資料６

除染等業務特別教育テキスト

厚生労働省労働衛生課 編

はじめに

　平成２３年３月１１日に発生した東日本大震災により、東京電力福島第一原子力発電所が被災し、同所一号機及び三号機が水素爆発を起こし、放射性物質が大量漏えいするという大きな災害が発生しました。
　これにより、福島県内の一部に警戒区域及び計画的避難区域が設定されたほか、その他の地域においても、平常時よりも高い放射線量が計測され、地域住民の被ばく線量がＩＣＲＰ（国際放射線防護委員会）の示す公衆被ばくの限度である年間１ミリシーベルトを超える状況となっていることから、当該地域を除染し、被ばく線量を減少させることが急務となっています。
　除染等の作業を行うに当たっては、当該作業に当たる労働者の放射線防護が必須であることから、厚生労働省においては、平成２４年１月１日から、「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則（除染則）」を施行しております。
　本書は、当該除染等作業に従事する労働者の方々のための特別教育用の標準テキストとして作成・編集したものであり、除染等作業を行う事業者ならびに労働者の方々に広く活用され、当該作業による放射線障害防止の一助となることを心より祈念するものです。

　平成２４年１月

厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課

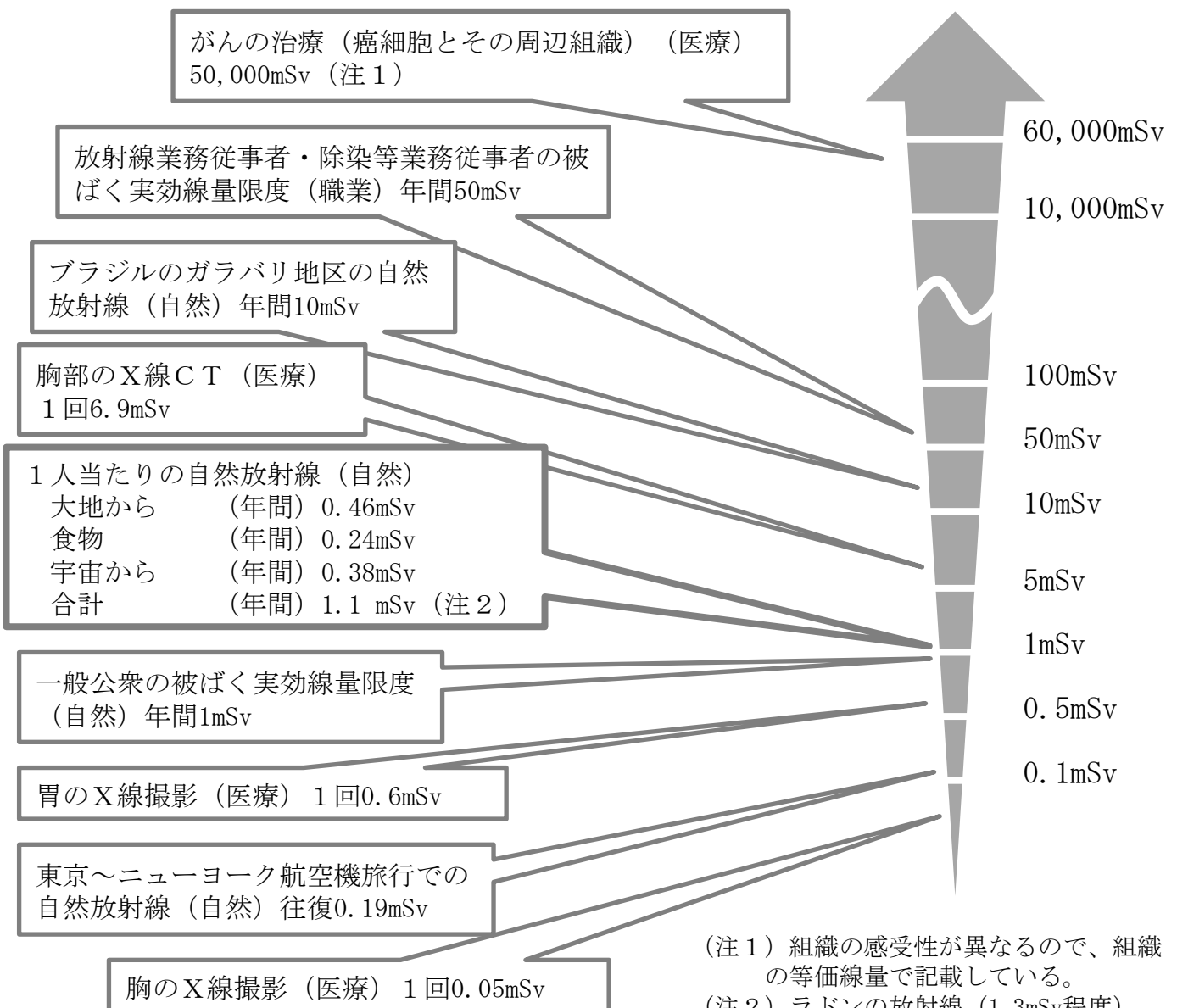
目　　　次

第１章　電離放射線の生体に与える影響及び被ばく線量の管理

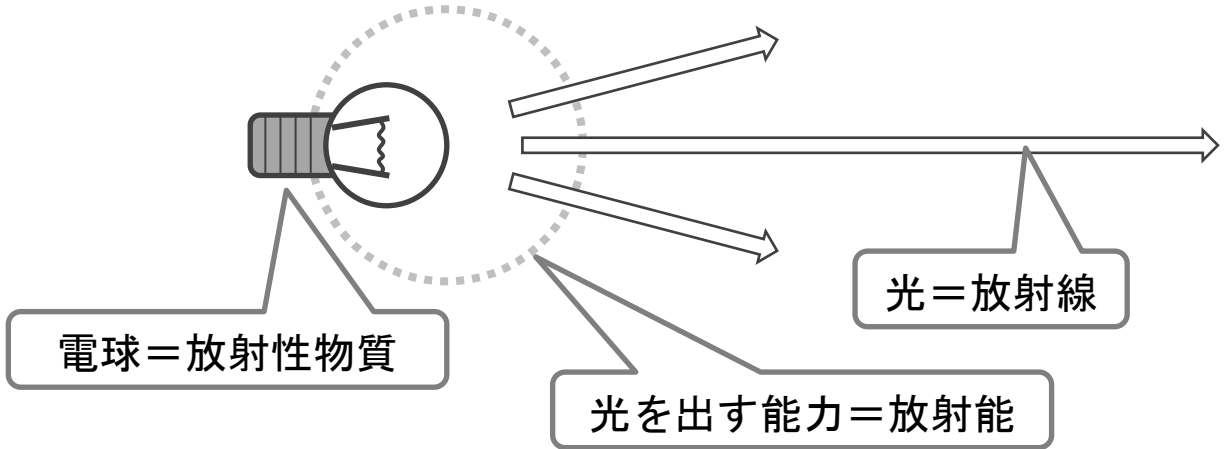
１　電離放射線の種類及び性質

①　日常生活と放射線

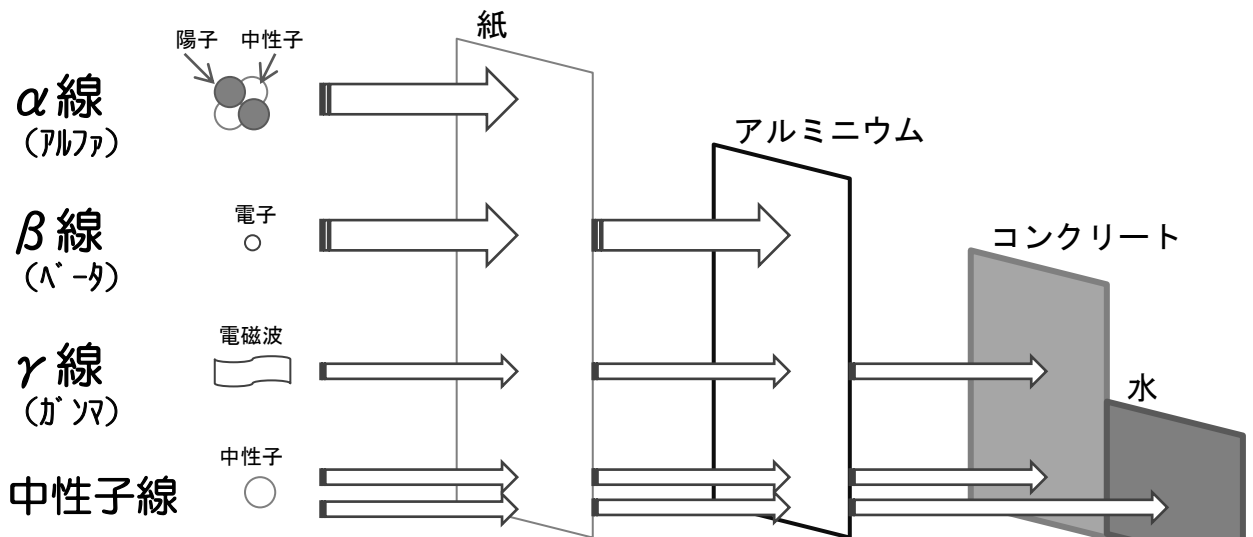
私たちは、日常生活の中で放射線を受けています。たとえば、宇宙から絶えず降りそそぐ宇宙線などの自然放射線や医療機関におけるエックス線撮影時の人工放射線があります。しかし、これらの放射線の存在は、人間の五感で感じることができません。

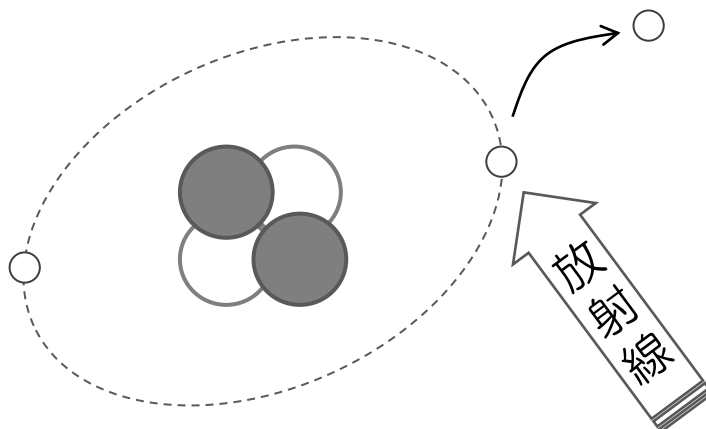
放射線の種類を自然放射線や人工放射線などと呼ぶのは、放射線を出すもとが天然か、人工的につくられたものかの違いによって区別しているだけで、放射線そのものは、自然放射線も人工放射線も同じものです。

② 放射線と放射能

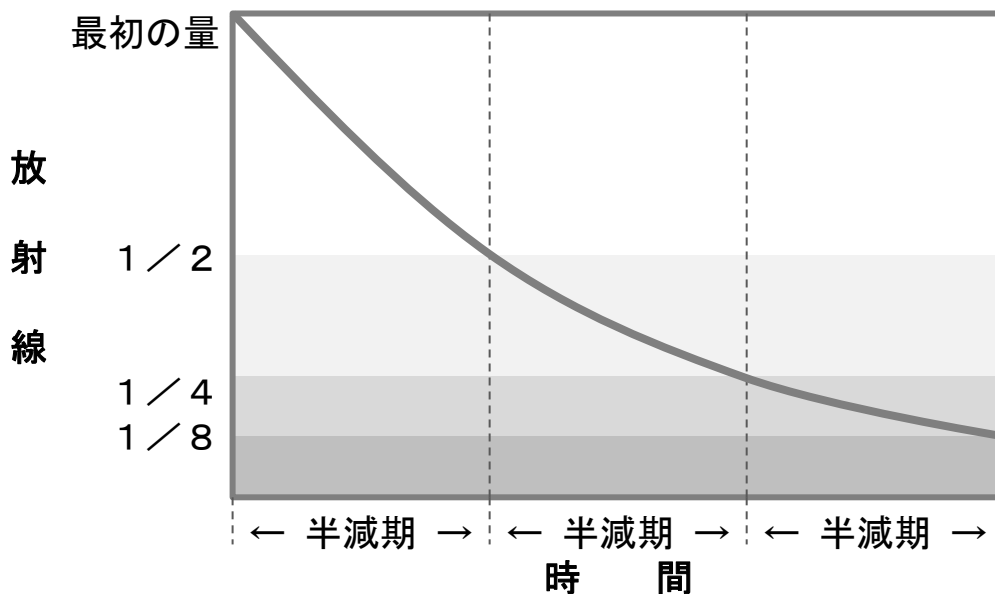
放射線と放射能の関係は、電球と光の関係によく似ています。

電球の光に相当するのが「放射線」とすれば、電球自身は放射線を出す「放射性物質」、さらに電球が発光する能力（性質）が「放射能」となります。すなわち放射能とは、放射線を出す能力（性質）をさしています。

③ 放射線の種類とその性質

放射線には、いろいろな種類がありますが、主な放射線としては、α（アルファ）線、β（ベータ）線、γ（ガンマ）線、中性子線などがあります。

放射線には、物質を通り抜ける性質（透過性）があり、その透過力の強弱は、放射線の種類によって異なります。

アルファ線：除染等作業ではほとんど存在しません。
ベータ線　：透過力が小さいため、通常は空気や保護衣などにほとんど吸収されます。
ガンマ線　：透過力が大きいため、除染等作業での主要な放射線となっています。
中性子線　：除染等作業ではほとんど存在しません。

さらに放射線が物質を透過するとき、放射線の持つエネルギーが物質に与えられ、電子がはじき出されます。この作用を電離作用といいます。放射線が生物に影響を及ぼしたり、写真乾板を感光したりするのは、この作用によるものです。

④　放射能の減衰

放射能は、時間がたつとともに衰えていき、放射性物質から出てくる放射線の量も減少します。放射能が２分の１になるまでの時間を半減期といいますが、その長さは放射性物質の種類によって異なり、短いもので１００万分の１秒、長いものでは数千億年のものもあります。

※　セシウム等の半減期

ヨウ素131	…… 8.0日	→	除染作業ではほとんど存在しません。
セシウム134	…… 2.1年	}	除染作業における主要な放射性物質です。
セシウム137	…… 30.2年		
ストロンチウム90	…… 28.8年	→	除染作業ではほとんど存在しません。

⑤　放射線の利用（くらしに役立つ放射線）

■　医療

現在使われている使い捨て注射器の滅菌や、エックス線ＣＴ撮影など、消毒、診断に幅広く利用されています。

■　農業

野菜の品種改良やじゃがいもの発芽防止にも利用されています。

■　工業

プラスチックやゴムの性質改良、溶接検査や鉄板などの厚み測定などに放射線が利用されています。

⑥　放射線と放射能の単位

放射線や放射能を表すのに、次のような単位が用いられています。

≪ベクレル　Bq≫放射能の強さ

放射性物質の持つ放射線を出す能力を表すもので、１秒間に壊れる原子の数で強さを表します。

Bq/cm^2＝物品の表面等に付着する放射性物質の放射能の強さを表します。

Bq/kg＝土等の中に含まれる放射性物質の放射能の強さを表します。

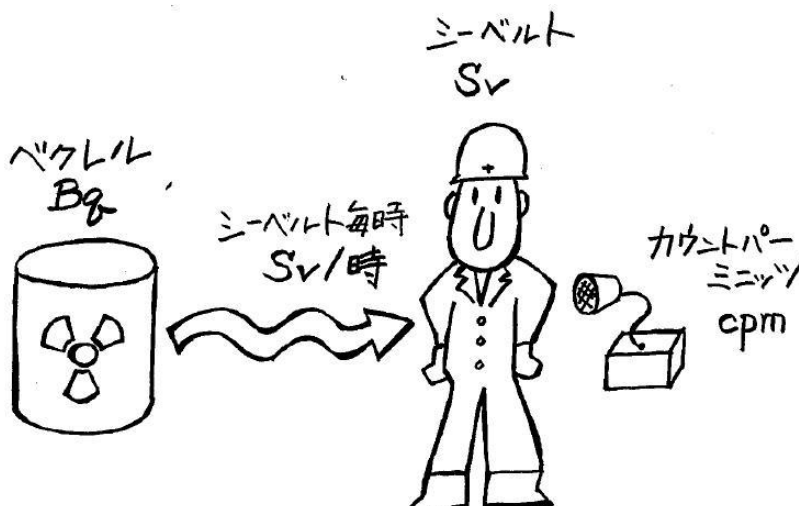
≪シーベルト　Sv≫人が受けた放射線の量

放射線が人体に与える影響の度合いを表す単位です。

この単位は大きいので、通常は1000分の１のミリシーベルトや、100万分の１のマイクロシーベルトを用います。

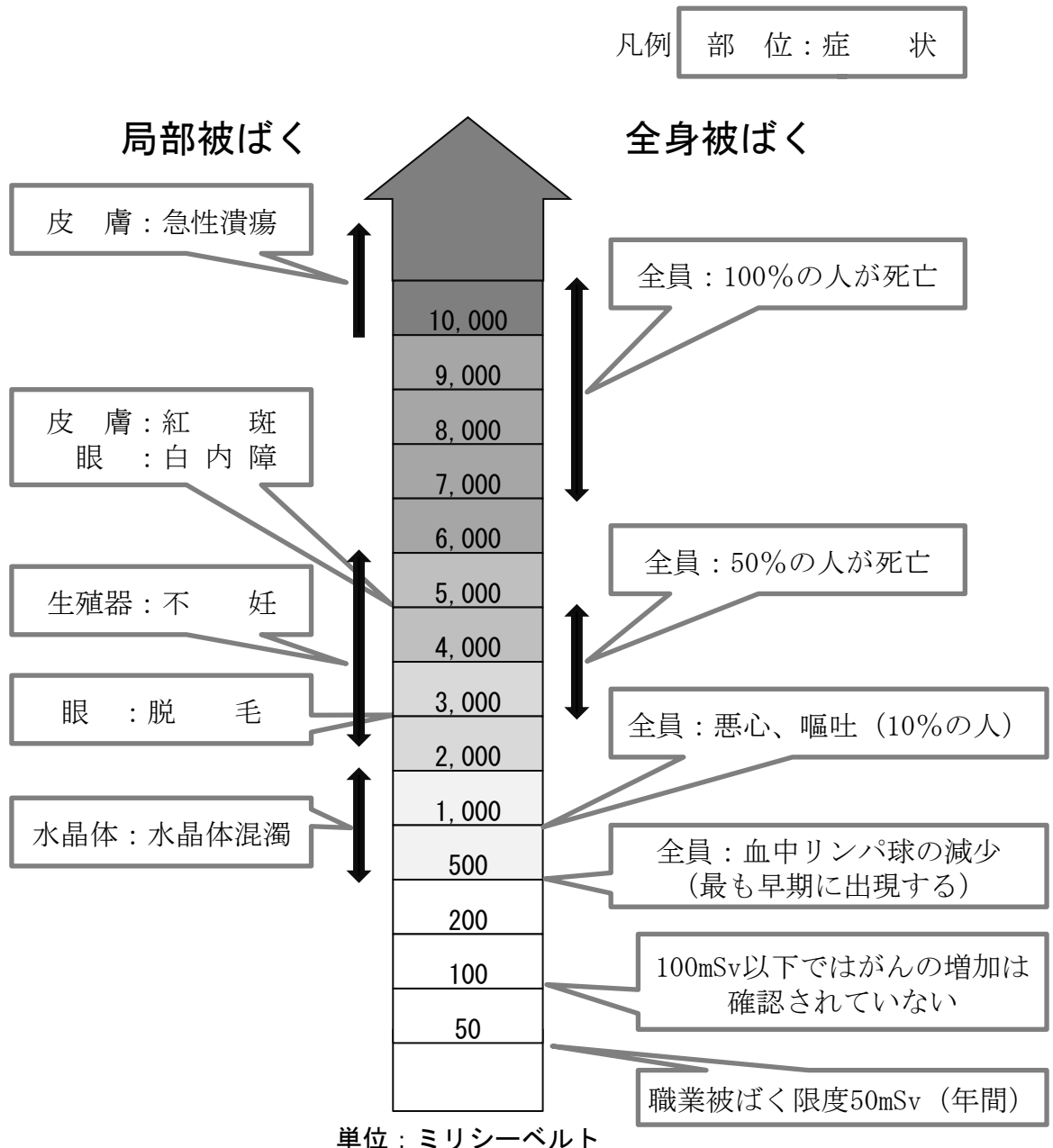
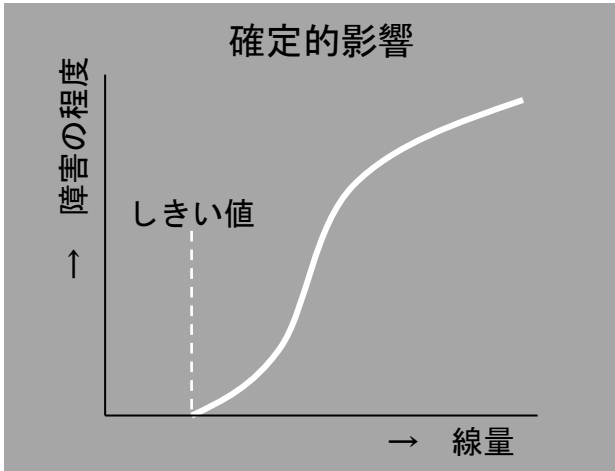
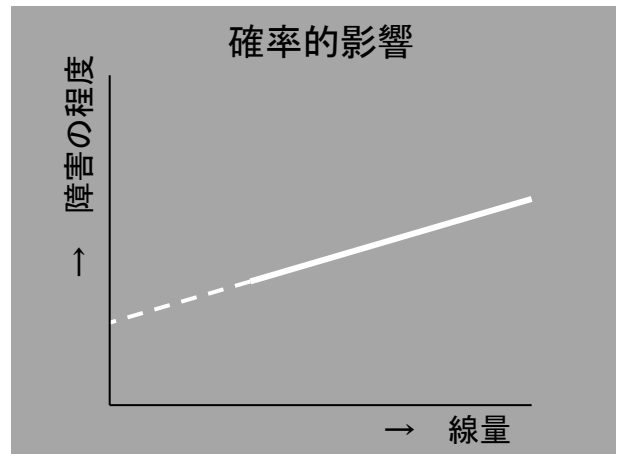
mSv/時、μSv/時＝１時間当たりに受ける放射線の量を表します。

≪ｼｰﾋﾟｰｴﾑ、ｶｳﾝﾄﾊﾟｰﾐﾆｯﾂ　cpm≫計測される放射能の強さ

ＧＭ計数管や、シンチレーション計測機などの放射線測定器で計測される放射能の強さで、１分間に計測された放射線の数を表します。

２　電離放射線が生体の細胞、組織、器官及び全身に与える影響

放射線による影響を分類すると下図のようになります。放射線を身体に受けた場合、その影響が本人に現れる「身体的影響」と、その子孫に現れる「遺伝的影響」に分けられます。さらに「身体的影響」は、放射線を受けてから症状が現れるまでの時間によって、「急性障害」と「晩発性障害」とに分けられます。

また、これとは別に「確定的影響」と「確率的影響」といった分け方があります。

出典：「ICRP Pub.60」ほか

「確定的影響」には、「身体的影響」である血中リンパ球の減少や、皮膚の急性潰瘍潰瘍、白内障があります。「確定的影響」は、前頁に示すとおり多量の放射線を受けない限り発生することはなく（この下限値を「しきい値」といいます）、線量の増加に伴って障害の程度が大きくなります。

しきい値：
　影響が現れるのに
　必要な最低の線量

「確率的影響」には、「身体的影響」であるがん（悪性新生物）と「遺伝的影響」があります。「確率的影響」は「確定的影響」とは異なり、線量の増加に伴って障害の発生する確率が大きくなり、「しきい値」が存在しないと考えられています。広島・長崎の原爆被ばく者の実際の長期の調査からは、100mSv以上の被ばくを受けた者は直線的な増加が認められていますが、100mSv未満の者にはがんの増加は認められていません。

遺伝的影響は、生殖器に放射線を受けることにより、生殖細胞内の遺伝子が損傷し、これが子に受け継がれ、先天的な障害が現れることをいいます。これもがんと同じように受けた線量に比例してその発生の可能性が高くなりますが、現在のところ、広島、長崎の原爆など、大量の放射線を受けた場合も含め、遺伝的影響が現れたという事例はありません。

なお、人を含めて生物には、放射線によって起きるダメージを修復するシステムがあります。放射線に被ばくしてＤＮＡに損傷があったとしても、ＤＮＡを修復したり、異常な細胞の増殖を抑えたり、老化させたりする機能が働き、健康障害の発生を抑えているのです。

３　被ばく限度及び被ばく線量測定

（１）被ばく線量限度

除染等作業に従事する作業者が、作業中に受ける線量の限度は、法令によって定められています。この値は、国際放射線防護委員会（ＩＣＲＰ）による勧告や報告にもとづいています。

ＩＣＲＰは、政治や行政、思想とは無関係な放射線防護に関する国際的な専門家集団で、その勧告は、わが国を含め世界各国の法令に取り入れられています。

ＩＣＲＰは、線量を合理的に達成可能な限り低くすること（As Low As Reasonably Achievable：ＡＬＡＲＡ（アララ））という基本原則を示しています。

除染則では、労働者が受ける電離放射線を可能な限り少なくするよう努めなければならないと規定しており、がんなどの障害の発生のおそれのない（確率が十分に小さい）レベル以下とするための線量限度を以下のとおり定めています。

除染等業務従事者の線量限度（除染則）

項　　　目	線量限度
●　作業者　……	５年で100mSv かつ １年で50mSv
※　女性（妊娠する可能性がないと診断された方を除く）　……	３月間で５mSv
※　妊娠中の女性　……	妊娠中１mSv

なお、除染等事業者は、電離則第３条で定める管理区域内において放射線業務に従事した労働者を除染等業務に就かせるときは、当該労働者が放射線業務で受けた実効線量と除染等業務で受けた実効線量の合計が、上記の限度を超えないようにしなければなりません。

また、平成24年１月１日以前における除染等作業によって、労働者が受けた実効線量についても同様とすることが望ましいです。

（２）除染等業務における被ばく線量測定

除染則においては、除染等作業を行う作業者の線量測定について、次のとおり規定しています。（具体的な方法は第２章の４（２）をご覧ください）

①　作業場所の平均空間線量率が、2.5μSv/時（週40時間、年52週換算で、年間５mSv）を超える区域（地域）において作業する場合

ａ．外部被ばく線量は、個人線量計により測定します。

ガラスバッジ

数値の表示はなく
３ヶ月毎に専用の
読み取り装置で
被ばく量を読み取る

ポケット線量計（直読式）

作業開始前にリセット
して、数値を０にし
作業終了時に数値を
読み取る

ｂ．内部被ばく線量は、作業内容に応じて、下記のとおり測定します。

	高濃度土壌等 （50万Bq/kgを超える）	高濃度土壌等 （50万Bq/kg以下）
高濃度 粉じん作業 （10mg/㎥を超える）	３月に１回の 内部被ばく測定を行う	スクリーニングを 実施する
上記以外の作業 （10mg/㎥を超える）	スクリーニングを 実施する	スクリーニングを 実施する（※）

※　突発的に高い粉じんにばく露された場合に実施

スクリーニングについて：

　スクリーニングは、除染等事業者が、内部被ばく測定を実施する必要のある者を判断するために実施されるものです。

　スクリーニングの実施方法

■　スクリーニングは、次のいずれかの方法によります
・　１日の作業の終了時において、防じんマスクに付着した放射性物質の表面密度を放射線測定器を用いて測定すること
・　１日の作業の終了時において、鼻腔内の放射性物質の表面密度を測定すること（鼻スミアテスト）

■　スクリーニングの限度値準は、防じんマスク又は鼻腔内に付着した放射性物質の表面密度について、除染等業務従事者が除染等作業により受ける内部被ばくによる線量の合計が、３月間につき１ミリシーベルトを十分下回るものとなることを確認するに足る数値とします。
　目安としては以下のものがあります。
・　スクリーニング基準値の設定のための目安として、マスク表面については10,000cpm（通常、防護係数は３を期待できるところ２と厳しい仮定を置き、マスク表面に50%の放射性物質が付着して残りの50%を吸入すると仮定して試算した場合で、0.01mSv相当）があること
・　鼻スミアテストは２次スクリーニングとすることを想定し、スクリーニング基準値設定の目安としては、10,000cpm（内部被ばく実効線量約0.3mSv相当）があること

■　限度基準を超えた場合は、３月以内ごとに１回、内部被ばく測定を実施します。なお、医学的に妊娠可能な女性にあっては、鼻スミアテストの基準値を超えた場合は、直ちに内部被ばく測定を実施してください。

■　高濃度粉じん作業（10mg/m^3）でなく、かつ高濃度土壌(50万Bq/kg)でない場合は、最大予測値の試算を行っても内部被ばくは0.153mSv/yを超えることはないため、突発的に高い濃度の粉じんに曝露された場合に実施すれば足ります。

② 作業場所の平均空間線量率が、2.5μSv/時（週40時間、年52週換算で、年間５mSv）以下で、0.23μSv/時（８時間屋外、16時間屋内換算で、年間１mSv）を超える区域（地域）において作業する場合

外部被ばく線量は、個人線量計により測定することが望ましいですが、空間線量から評価したり、代表者による測定等を行っても差し支えありません。

③ 除染等事業者以外の事業者は、自らの敷地や施設などに対して除染等の作業を行う場合、作業による実効線量が1mSv/年を超えることのないよう、作業場所の平均空間線量率が2.5μSv/h（週40時間、52週換算で、5mSv/年）以下 の場所であって、かつ、年間数十回（日）の範囲内で除染等業務に労働者を就かせることとします。

除染等の作業を行う自営業者、住民、ボランティアについても、次の事項に留意の上、同様とすることが望ましいものです。

ア 住民、自営業者については、自らの住居、事業所、農地等の除染を実施するために必要がある場合は、2.5μSv/hを超える地域で、コミュニティ単位による除染等の作業を実施することは想定されること

イ 除染実施区域外からボランティアを募集する場合、ボランティア組織者は、ICRPによる計画被ばく状況において放射線源が一般公衆に与える被ばくの限度が1mSv/年であることに留意し、1mSv/年を超える被ばくを伴う作業にやむをえずボランティアを募集する必要がある場合、ボランティアに対し、事業者と同等の措置（線量管理、教育、汚染拡大防止措置）を実施することが望ましいこと

４　被ばく線量測定の結果の確認及び記録等

（１）被ばく線量測定の結果については、しっかりと確認して、３（１）に示す線量限度を超えないようにしなければなりません。

（２）除染則により、事業者は、線量の測定結果等について、次のとおり取り扱わなければなりません。

①　線量の記録

事業者は、測定された線量は、除染則に定める方法で記録しなければなりません。

男性又は妊娠する可能性がないと診断された女性の実効線量	**３月ごと、１年ごと及び５年ごとの合計（５年間において、実効線量が１年間につき20mSvを超えたことのない者にあっては、３月ごと及び１年ごとの合計）**
女性（妊娠する可能性がないと診断されたものを除く。）の実効線量	**１月ごと、３月ごと及び１年ごとの合計（１月間に受ける実効線量が1.7mSvを超えるおそれのない者にあっては、３月ごと及び１年ごとの合計）**

②　線量記録の保存

事業者は、記録された線量を、30年間保存しなければなりません。

ただし、当該記録を５年保存した後においては、厚生労働大臣が指定する機関に引き渡すことができます。

（なお、派遣労働者は派遣先が頻繁に変わり得るため、被ばく管理の観点から派遣労働者を除染等業務に就かせることは適当ではありません。）

③　線量記録の通知

事業者は、①の記録について、労働者に通知しなければなりません。

④　事業廃止の場合の、線量記録の引き渡し

事業者は、その事業を廃止しようとするときは、①の記録を厚生労働大臣が指定する機関に引き渡さなければなりません。

⑤　労働者が退職する場合の記録の交付

事業者は、除染等作業に従事した労働者が離職する、または事業を廃止するときは、①の記録の写しを労働者に交付しなければなりません。

なお、除染業務従事者が３月未満で離職する場合には、離職するまでの間に受けた実効線量を合計して被ばく線量を算定して記録し、その記録の写しを当該除染業務従事者に交付する必要があります。

第２章　除染等作業の方法に関する知識

１　作業の方法と順序

（１）事前調査

除染等作業を行う作業場所については、事前調査して、次の結果を記録しておくことが、事業者の義務とされています。

- 除染等作業の場所の状況
- 除染等作業の場所の平均空間線量率
- 作業の対象となる汚染土壌や廃棄物などに含まれるセシウムの濃度

また、事業者は、あらかじめこれらの調査が終了した年月日、調査の方法と結果の概要を、労働者に明示しなければなりません。

（２）作業計画

①　事業者が除染等業務を行おうとするときは、あらかじめ、次の事項が締めされた作業計画を作成しなければなりません。

- 除染等作業の場所及び除染等作業の方法
- 除染等業務従事者の被ばく線量の測定方法
- 除染等業務従事者の被ばくを低減する為の措置
- 除染等作業に使用する機械、器具その他の設備の種類及び能力
- 労働災害が発生した場合の応急の措置

また、事業者は、これらの作業計画を労働者に周知するとともに、当該作業計画によって除染等作業を行わなければなりません。

②　事業者は、作業計画を定めたときは、その内容を関係労働者に周知しなければなりません。

③　事業者は、作業計画を定める際に以下の事項に留意する必要があります。

- 作業の場所には、次の事項を含む必要があります。
  - 飲食・喫煙が可能な休憩場所
  - 退去者及び持ち出し物品の汚染検査場所
- 作業の方法には、次の事項を含む必要があります。
  - 作業者の構成、使用機械又は器具の使用法、作業手順、作業環境等
- 被ばく低減のための措置には、次の事項を含む必要があります。
  - 平均空間線量測定の方法
  - 作業短縮等被ばくを低減するための方法
  - 被ばく線量の推定に基づく被ばく線量目標値の設定

④　飲食・喫煙が可能な休憩場所の設置基準

飲食場所は、原則として、車内等、外気から遮断された環境とします。これが確保できない場合、以下の要件を満たす場所で飲食を行ってください。喫煙については、屋外であって、以下の要件を満たす場所で行ってください。

- 高濃度の土壌等が近傍にないこと
- 休憩は一斉にとることとし、作業終了後、20分間程度、飲食・喫煙をしないこと
- 作業場所の風上であること。風上方向に移動できない場合、少なくとも風下方向に移動しないこと

飲食・喫煙を行う前に、手袋、防じんマスク等、汚染された装具を外した上で、手を洗う等の除染措置を講じてください。高濃度土壌等を取り扱った場合は、飲食前に身体等の汚染検査を行ってください。

作業中に使用したマスクは、飲食・喫煙中に放射性微粒子が内面に付着しないように保管するか、廃棄して（廃棄する前に、スクリーニングのために、マスクの表面の表面密度を測定する）ください。

作業中の水分補給については、熱中症予防等のためやむをえない場合に限るものとし、作業場所の風上に移動した上で、手袋を脱ぐ等の汚染防止措置を行った上で行ってください。

⑤　汚染検査場所の設置基準

除染等事業者は、除染等業務の作業場所又はその近隣の場所に汚染検査場所を設けてください。

この場合、汚染検査場所は、除染等事業者が除染等業務を請け負った場所とそれ以外の場所の境界に設置することを原則としますが、地形等などのため、これが困難な場合は、境界の近傍に設置してください。

上記に関わらず、一つの除染等事業者が複数の作業場所での除染等業務を請け負った場合、密閉された車両で移動する等、作業場所から汚染検査場所に移動する間に汚染された労働者や物品による汚染拡大を防ぐ措置が講じられている場合は、複数の作業場所を担当する集約汚染検査所を任意の場所に設けることができます。

複数の除染事業者が共同で集約汚染検査場所を設ける場合、発注者が設置した汚染検査場所を利用する場合も同様とします。

（３）作業指揮者

事業者は、作業に当たって、作業指揮者を定め、その者に（２）の作業計画を指揮させるとともに、次の事項を行わせなければなりません。

・　除染等作業の手順及び除染等業務従事者の配置を決定すること
・　除染等作業に使用する機械等の機能を点検し、不良品を取り除くこと
・　放射線測定期及び保護具の使用状況を監視すること
・　除染等作業を行う箇所には、関係者以外の者を立ち入らせないこと

※　作業指揮者は、当該作業を指揮するために必要な能力を有すると認められるもののうちから定めてください。

※　作業手順には、以下の事項が含まれます。

作業手順ごとの作業の方法、作業場所・待機場所・休憩場所、
作業時間管理の方法

（４）作業着手届の提出

除染等事業者であって、発注者から直接作業を受注した者（元方事業者）は、作業場所の平均空間線量率が2.5μSv/hを超える場所において土壌等の除染等の業務を実施する場合には、あらかじめ、「土壌等の除染等の業務に係る作業届」を事業場の所在地を所轄する労働基準監督署に提出しなければなりません。

なお、作業届は、発注単位で提出することを原則としますが、発注が複数の離れた作業を含む場合は、作業場所ごとに提出します。

※　作業届には、以下の項目を含みます。

作業件名（発注件名）
作業の場所
元方事業者の名称及び所在地
発注者の名称及び所在地
作業の実施期間
作業指揮者氏名
作業を行う場所の平均空間線量率
関係請負人の一覧及び除染業務従事者数の概数

（５）医師による診察等

除染等事業者は、除染業務等従事者が次のいずれかに該当する場合、速やかに医師の診察又は処置を受けさせなければなりません。

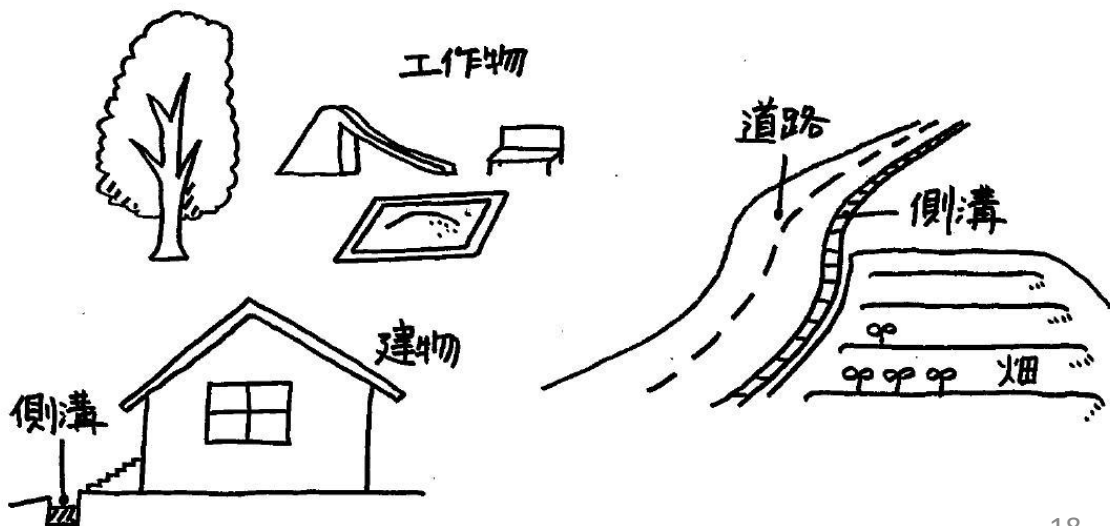
被ばく線量限度を超えて実効線量を受けた場合
放射性物質を誤って吸入摂取し、又は経口摂取した場合
放射性物質により汚染された後、洗身等によっても汚染を40Bq/cm²以下にすることができない場合
傷創部が放射性物質により汚染された場合

２　土壌等の除染等の業務の留意点

本項目では、作業の方法及び順序について、その流れを記載します。
器具を用いる作業のより具体的な内容は、第３章に記載します。
なお、本項目の記載内容については、環境省作成の「除染等の措置に係るガイドライン」（以下、この項目で「ガイドライン」といいます。）に準拠しているので、そちらもご覧ください。

土壌等の除染等の業務とは、東電福島第一原発事故由来の放射性物質により汚染された土壌、草木、道路、工作物等について講ずる、当該汚染に係る土壌、落葉及び落枝、水路等に堆積した汚泥等の除去、当該汚染の拡散の防止その他の業務をいいます。

土壌には、校庭や庭園や公園の土壌、農地等が含まれます。
草木には、芝地や街路樹などの生活圏の樹木、森林などがあります。
道路には、舗装された道路の舗装面、道脇や側溝などがあり、未舗装の道路もあります。
工作物には、建物の屋根、雨樋・側溝、外壁、庭、柵・塀、ベンチや遊具などがあります。

除染は、土壌や草木、工作物の表面に付着した放射性物質（主としてセシウム）を除去することにより行います。具体的には、土壌であれば表面を削り取って覆土する、建築物であれば、洗浄したり拭き取りをする、草木であれば、葉や枝を切り取って除去します。
このように対象となるものによって、除染の方法や使用する器具等が異なります。

（１）作業を行うにあたって注意すべき点

東電福島第一原発の事故に伴い放出された放射性物質による汚染の生じた地域では、放射線による人の被ばく線量を低減するために除染を進めていく必要があります。
除染を行うにあたっては、以下の観点が重要です。

① 飛散・流出防止や悪臭・騒音・振動の防止等の措置をとり、除去土壌の量の記録をする等、周辺住民の健康の保護及び生活環境の保全への配慮に関し、必要な措置をとるものとします。

② 除染によって放射線量を効果的に低減するためには、除染対象の汚染の特徴をふまえて、高濃度の汚染場所を特定するとともに、汚染の特徴に応じた適切な方法で除染することが重要です。
このため、汚染の特徴をふまえた適切な方法で除染し、その前後の測定により効果を確認するなど、人の生活環境における放射線量を効果的に低くすることが必要です。

③ 除去土壌等がその他のものと混合するおそれのないように、他の物と区分すること、また可能な限り除去土壌と廃棄物も区分することが必要です。

④ 除染によって発生する除去土壌等を小さくするよう努めることが重要です。また、除染作業によって汚染を広げないようにすることも重要です。
例えば、水を用いて土壌等の除染等を行った場合は、放射性物質を含む排水が発生します。除染を実施する者は、洗浄等による流出先への影響を極力避けるため、水による洗浄以外の方法を優先するなど、工夫を行うものとします。
さらに地域の実情を勘案して必要があると認められるときは、当該措置の後に定期的なモニタリングを行うものとします。

（２）除染作業の具体的な流れ

①　準備

■　作業に伴う公衆の被ばく低減のため、次のとおり措置します。
- ・　不特定多数の人が作業場所にみだりに近づかないように、人や車両の進入を制限する。
- ・　除染作業に伴って放射性物質が飛散する可能性がある場合は、除染範囲の周りをシート等で囲うか、飛散防止のための水を撒くなどして、そのエリアにロープ等で囲いをする。
- ・　除染作業中であることがわかるように、看板等を立てる。

■　必要な機械や工具類を準備します。特に、作業者の装備については、作業に応じた要件があります（本章４（３）参照。）。

②　事前測定

■　除染作業による除染の効果を確認するために、除染作業開始前と除染作業終了後における空間線量率や除染対象の表面の放射線等（以下「放射線量」）を測定します。具体的には、線量への寄与が大きいと高濃度で汚染された場所等について、除染作業開始前と除染作業終了後において、同じ場所・方法で放射線量を測定し、その結果を記録します。

③　除染等作業

■　除染対象別に、除染の方法や、使用する器具等が異なります。詳細については、第３章を参照してください。

■　除染作業中の放射線防護と線量管理については、本章２以降にて説明いたします。

④　事後測定と記録

■　除染作業後の放射線量を測定し、作業前の放射線量と比較します。

■　放射線量や作業の情報については、記録して保存してください。

３　除去土壌等の収集等の業務の留意点

本項目では、作業の方法及び順序について、その流れを記載します。
器具を用いる作業のより具体的な内容は、第３章に記載します。

（１）収集・運搬に係る作業を行うにあたって注意すべき点

除染によって発生した除去土壌は、一時的に現場で保管された後収集され、運搬車などによって保管施設に運搬されます。

除去土壌を収集・運搬する際には、除去土壌に含まれる放射性物質が人の健康や生活環境に被害を及ぼすことを防ぐため、安全対策が求められます。

具体的には、⑴除去土壌の積み卸し、運搬の際に、放射性物質が飛散したり流出したりしないようにすること、⑵収集・運搬している除去土壌からの放射線による公衆の被ばくを抑えることが必要です。

①　⑴の放射性物質の飛散や流出は、除去土壌を容器に入れることなどによって防ぐことができます。

②　⑵の放射線量については、収集・運搬する除去土壌の量を減らすことや、遮へいを行うことによって低減することができます。

また、運搬中の除去土壌に近づくほど、また、近づいている間の時間が長いほど放射線による被ばくは大きくなりますので、運搬中に人がむやみに長時間近づかないための措置も必要です。

（２）保管に係る作業を行うにあたって注意すべき点

原子力発電所の事故に伴い放出された放射性物質の除染作業によって除去された土壌は、最終処分するまでの間、適切に保管しておく必要があります。

保管の形態としては、

①　除染した現場等で保管する形態
②　市町村又はコミュニティ単位で設置した仮置場で保管する形態
③　中間貯蔵施設で保管する形態（大量の除去土壌等が発生すると見込まれる福島県にのみ設置)

の三形態が考えられます。

除去土壌の搬入開始から、保管期間が終了して除去土壌が撤去されるまでの間、管理要件に沿った安全管理を行うことによって、放射線や放射性物質が人の健康や生活環境に影響を及ぼさないことを監視します。そして、何らかの問題が確認された場合は施設の補修を行うなどの措置をとり、速やかに安全を確保します。

また、現場保管や仮置場において一時的に保管した後は、空間線量を測定し、撤去した施設の跡地に汚染が残っていないことを確認することも重要な安全管理の一つです。

なお、本項目の記載内容については、環境省作成の「除去土壌の収集・運搬に係るガイドライン」「除去土壌の保管に係るガイドライン」 に準拠しているので、そちらもご覧ください。

４　汚染廃棄物等の収集等の業務の留意点

本項目では、作業の方法及び順序について、その流れを記載します。
器具を用いる作業のより具体的な内容は、第３章に記載します。

■　収集・運搬に係る作業、保管に係る作業を行うにあたって注意すべき点

汚染廃棄物を収集・運搬する際には、汚染廃棄物に含まれる放射性物質が人の健康や生活環境に被害を及ぼすことを防ぐため、安全対策が求められます。

具体的には、(1)汚染廃棄物の積み卸し、運搬の際に、放射性物質が飛散し　たり流出したりしないようにすること、(2)収集・運搬している汚染廃棄物からの放射線による公衆の被ばくを抑えることが必要です。

①　(1)の放射性物質の飛散や流出は、汚染廃棄物を所定の容器に入れることなどによって防ぐことができます。

②　(2)の放射線量については、収集・運搬する汚染廃棄物の適切な遮へいを行うことによって低減することができます。

また、運搬中の汚染廃棄物に近づくほど、また、近づいている間の時間が長いほど放射線による被ばくは大きくなりますので、運搬中に人がむやみに長時間近づかないための措置も必要です。

また、汚染廃棄物は、最終処分するまでの間、適切な方法で保管しておく必要があります。

なお、本項目の記載内容については、環境省作成の「放射性物質汚染対処特措法に基づく特定廃棄物の収集・運搬に関するガイドライン」に準拠しているので、そちらもご覧ください。

５　放射線測定の方法

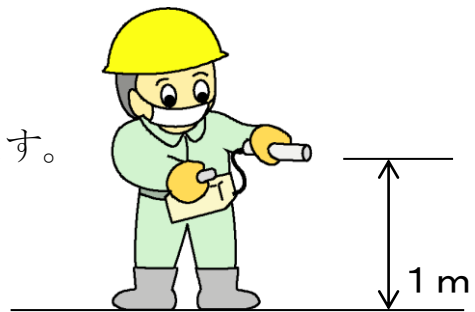
（１）平均空間線量率の測定方法

　事業者が、除染等業務に労働者を従事させるにあたって、実施する線量管理の内容を判断するため、作業場所の平均空間線量が2.5μSv/hを超えるかどうかを、下記により測定します。

①　基本的な考え方

■　作業の開始前に、あらかじめ測定すること
■　測定は、専門の測定業者に委託することが望ましいこと
■　労働者の被ばく実態を反映できる結果を得られる測定をすること

②　測定方法

■　測定は、地上１ｍの高さで行います。

※　測定器等については、作業環境測定基準第８条に従い、次のような機械を用います。

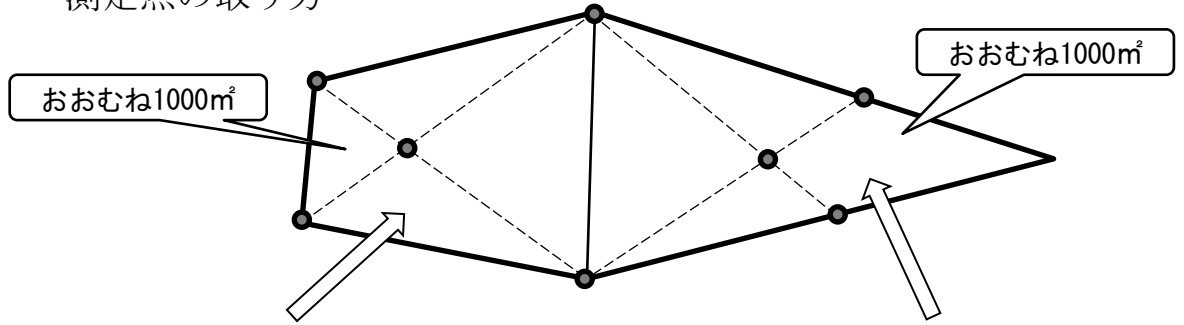
ＧＭ（ガイガー・ミュラー）
管式計数管

ＮａＩ（シンチレーション）
式計数管

■　空間線量率のばらつきが少ないことが見込まれる場合

・　除染等作業を行う作業場の区域（当該作業場の面積が1000㎡を超えるときは、当該作業場を1000㎡以下の区域に区分したそれぞれの区域をいう。）の形状が、四角形である場合は、区域の四隅と２つの対角線の交点の計５点の空間線量率を測定し、その平均値を平均空間線量率とします。

・　作業場所が四角形でない場合は、区域の外周をほぼ４等分した点及びこれらの点により構成される四角形の２つの対角線の交点の計５点を測定し、その平均値を平均空間線量とします。

測定点の取り方

◆区域の四隅と対角線の交点の計５点で測定する

▲領域が不整形の場合、領域の外周に等間隔に４点を取り、その対角線の交点と合わせた５点で測定する

■　空間線量率のばらつきが大きいことが見込まれる場合

作業場の特定の場所に放射性物質が集中している場合その他作業場における区間線量率に著しい差が生じていると見込まれる場合にあっては、次の式で平均空間線量率を計算します。

計算にあたっては、次の事項に留意してください。

※　空間線量率が高いと見込まれる場所の付近の地点（以下「特定測定点」を1000㎡ごとに数点測定すること

※　最も被ばく線量が大きいと見込まれる代表的個人について計算すること

※　同一場所での作業が複数日にわたる場合は、最も被ばく線量が大きい作業を実施する日を想定して算定すること

$$R = \left(\sum_{i=1}^{n} (B^{i} \times \mathrm{WH}^{i}) + \mathrm{A} \times (\mathrm{WH} - \sum_{i=1}^{n} (\mathrm{WH}^{i})) \right) \div \mathrm{WH}$$

R：平均空間線量率（μSv/h）
N：特定測定点の数
A：計算される平均空間線量率（μSv/h）
B^i：各特定測定点における空間線量率の値とし、当該値を代入してRを計算するもの（μSv/h）
WH^i：各特定測定点の近隣の場所において除染等業務を行う除染等業務従事者のうち最も被ばく線量が多いと見込まれる者の当該場所における１日あたりの労働時間（h）
WH：当該除染等業務従事者の１日の労働時間(h)

（２）被ばく線量の測定方法

放射線や放射能の測定は、その測定項目に応じて種々の測定器が用いられています。

①　外部被ばくによる線量の測定

外部から受けた放射線の測定には、次のような測定器が使用されています。

警報付き個人線量計（ＡＰＤ）…作業の前後に表示された数値（μSv）を読みとります。あらかじめ設定された線量に達すると警報を発します。

フィルムバッジ（ＦＢ）…………通常は月初めから月末までの１ヶ月間着用し、月々の線量を測定評価します。

※　男性・妊娠する可能性がないと診断された女性は胸部で測ります。

※　上記以外の女性は腹部で測ります。

●フィルムバッジのケースを開ける、フィルムの封を切る、水にぬらす、高温多湿の場所に置く、日光に長い時間さらすなどといったことは絶対に避けてください。もし、このようなことがあったり、ケースがこわれた時は、管理者に申し出てください。

●ＡＰＤは、皆さんが受けた放射線量が設定値に達すると警報を発します。紛失しないよう注意するとともに、大切に扱ってください。

外部被ばく線量については、当該作業を行う区域（地域）の空間線量率によって、測定の方法が異なります（第１の３の（２））。

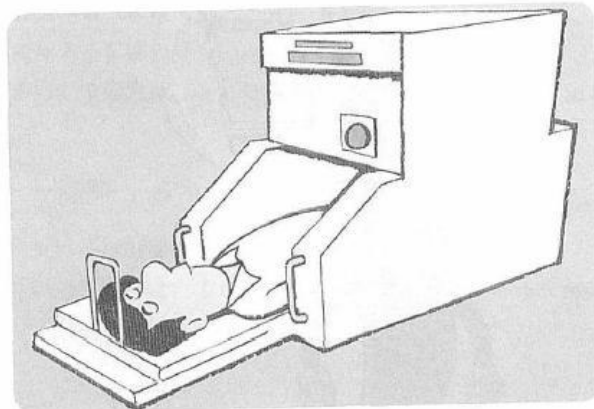
■作業場所の平均空間線量率が、2.5μSv/時（週40時間、年52週換算で、年間５mSv）を超える区域（地域）において作業する場合

→　外部被ばく線量は、個人ごとに、個人線量計により測定します。

■作業場所の平均空間線量率が、2.5μSv/時（週40時間、年52週換算で、年間５mSv）以下で、0.23μSv/時（８時間屋外、16時間屋内換算で、年間１mSv）を超える区域（地域）において作業する場合

→　外部被ばく線量は、個人線量計により測定することが望ましいですが、空間線量から評価したり、代表者による測定等を行っても差し支えないこととしています。

② 内部被ばくによる線量の測定

高濃度汚染土壌等（セシウムの濃度が50万Bq/kgを超えるもの）を取り扱う作業であって、粉じんの濃度が10mg/㎥を超える作業を行う場合等は、体内の放射性物質の量を評価するために、ホールボディカウンタ（ＷＢＣ）等による検査・測定を行います。

内部被ばく線量については、当該作業において取り扱う土壌や、発生する粉じん濃度によって、測定頻度等が異なります（第１の３の（２））。

	高濃度土壌等（50万Bq/kgを超える）	高濃度土壌等（50万Bq/kg以下）
高濃度粉じん作業（10mg/㎥を超える）	３月に１回の内部被ばく測定を行う	スクリーニングを実施する
上記以外の作業（10mg/㎥を超える）	スクリーニングを実施する	スクリーニングを実施する（※）

※　突発的に高い粉じんにばく露された場合に実施

■　スクリーニングは、次のいずれかの方法によります
- 　１日の作業の終了時において、防じんマスクに付着した放射性物質の表面密度を放射線測定器を用いて測定すること
- 　１日の作業の終了時において、鼻腔内の放射性物質の表面密度を測定すること（鼻スミアテスト）

■　スクリーニングの限度値準は、防じんマスク又は鼻腔内に付着した放射性物質の表面密度について、除染等業務従事者が除染等作業により受ける内部被ばくによる線量の合計が、３月間につき１ミリシーベルトを十分下回るものとなることを確認するに足る数値とします。

目安としては以下のものがあります。
- 　スクリーニング基準値の設定のための目安として、マスク表面については10,000cpm（通常、防護係数は３を期待できるところ２と厳しい仮定を置き、マスク表面に50％の放射性物質が付着して残りの50％を吸入すると仮定して試算した場合で、0.01mSv相当）があること
- 　鼻スミアテストは２次スクリーニングとすることを想定し、スクリーニング基準値設定の目安としては、10,000cpm（内部被ばく実効線量約0.3mSv相当）があること

■　限度基準を超えた場合は、３月以内ごとに１回、内部被ばく測定を実施します。なお、医学的に妊娠可能な女性にあっては、鼻スミアテストの基準値を超えた場合は、直ちに内部被ばく測定を実施してください。

■　高濃度粉じん作業（10mg/m³）でなく、かつ高濃度土壌(50万Bq/kg)でない場合は、最大予測値の試算を行っても内部被ばくは0.153mSv/yを超えることはないため、突発的に高い濃度の粉じんに曝露された場合に実施すれば足ります。

なお、高濃度粉じん作業にあたるかどうか、または、高濃度土壌等にあたるかどうかの判断は、次の（３）（４）により行います。

（３）高濃度粉じん作業の有無の判定方法について

①　基本的な考え方

■　粉じんの測定は、相当程度の粉じんの発生が見込まれる作業（土壌等のはぎ取り、アスファルト・コンクリートの表面研削・はつり、除草作業、除去土壌等の袋詰め、建築・工作物の解体等）について実施すれば足り、同じ種類の粉じん作業について、１回測定すれば足ります。

■　なお、相当程度の粉じんが見込まれる作業にあっても、作業による粉じんが10mg/㎥を超えるものとみなして必要な措置を講ずる場合は、粉じん濃度の測定を行う必要はありません。

■　測定は、専門の測定業者に委託して実施することが望ましいものです。

②　判定の方法

■　高濃度粉じん作業の判定は、作業中に、個人サンプラーを用いるか、作業者の近傍で、粉じん作業中に、原則として作業環境測定基準第２条で定める相対濃度指示方法によります。

■　除染作業時、作業者の作業に支障を来さない程度に近い所に、デジタル粉じん計（例：ＬＤ－５）とインハラブル粉じん濃度測定器を並行に設置し、１０分以上の継続した時間で測定を行い、質量濃度変換係数を求めます。

■　求められた質量濃度変換係数を用いて、次の事項に留意してデジタル粉じん計により、相対濃度指示方法によって粉じん濃度(mg/㎥)を測定します。

- 　粉じん濃度測定の対象粒径は、気中から鼻孔または口を通って吸引されるインハラブル粉じん（吸引性粉じん、100μｍ、50%cut）を測定対象とすること
- 　インハラブル粉じんは、オープンフェイス型サンプラーを用い、捕集ろ紙の面速を19（cm／ｓ）で測定すること
- 　測定時間は、１～２分間以上の継続した時間とすること
- 　分流装置の粒径と、測定位置以外については、作業環境測定基準第２条によること

（４）土壌等除染対象物の濃度の測定方法について

① 基本的な考え方

■ 作業の開始前にあらかじめ測定を実施すること

■ 測定は、専門の測定業者に委託して実施することが望ましいこと

■ 作業において実際に取り扱う土壌等を測定すること

■ 放射性物質の濃度はばらつきが激しいため、測定された最も高い濃度を代表値とすること

② 土壌等除染対象物の放射性物質の濃度測定について

■ 試料採取の原則

・ 試料は、以下のいずれかを採取すること

・ 空間線量率の測定点のうち最も高い空間線量率が測定された地点における汚染土壌等、除去土壌又は汚染廃棄物（以下「除染等対象物」という。）

・ 除染等対象物のうち、最も放射線濃度が高いと見込まれるもの

・ 試料は、作業場所ごとに（1000㎡を上回る場合は1000㎡ごとに）数点採取すること。

■ 試料採取の箇所

放射性物質の濃度が高いと見込まれる除染等対象物は以下のとおりであること。

・ 農地：深さ5cm程度の土壌

・ 森林：樹木の葉、表皮、落葉、落枝の代表的な部分
落葉層（腐葉土）の場合は、深さ3cm程度の腐葉土

・ 生活圏（建物など工作物、道路の周辺）：
雨水が集まるところ及びその出口、植物及びその根元、雨水・泥・土がたまりやすいところ、微粒子が付着しやすい構造物の近傍にある汚泥等除去対象物

■ 分析方法

分析方法は、以下のいずれかによること。

・ 作業環境測定基準第９条第１項第二号に定める方法

・ 簡易な方法

試料の表面の線量率とセシウム134とセシウム137の放射能濃度の合計の相関関係が明らかになっている場合は、次の方法で放射能濃度を算定することができること。

・ 採取した試料を容器等にいれ、その重量を測定すること

・ 容器等の表面の線量率の最大値を測定すること

・ 測定した重量及び線量率から、容器内の試料のセシウム134とセシウム137の濃度を算定すること。

６　外部放射線による線量当量率の監視の方法

ＡＰＤ（警報付き個人線量計）は、あらかじめ設定された線量に達するとアラームが鳴ります。

アラームが鳴ることがすぐに危険に繋がるものではありませんが、あらかじめ計画された線量（計画被ばく線量）を超過していることになりますので、もしもアラームが鳴った場合には、すみやかに作業場所から退出し、作業管理者の指示にしたがってください。

なお、被ばく限度の基準を超えた場合などは、速やかに医師の診察等を受けさせるとともに、所轄の労働基準監督署に報告しなければなりません。

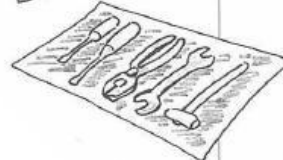
７　汚染防止措置の方法

汚染防止のため、作業前に、作業場所の線量等を事前調査し、記録を取らなければなりません。そして、この調査等に基づいて、作業前に、作業の方法や線量の測定方法、被ばく低減措置等について作業計画を策定し、作業者に周知しなければなりません。さらに、作業指揮者を選任して、作業計画に基づく指揮を行わせなければなりません。

（１）外部被ばくを防止するためには

■　高い放射線を出していると判明しているものについては、その線源を除去したり、遮蔽をしたり、不必要に近付かないなど距離を取ることによって、外部被ばくを低減させることができます。

■　作業前の打ち合わせや、工具の点検など、事前の準備を十分に行うことで、作業時間を短縮し、外部被ばくを低減させることができます。

■　作業中、手のあいた時には、少しでも放射線レベルの低い場所へ移動するようにします。

（２）内部被ばくを防止するためには

①　粉じんの発散の抑制

除染等事業者は、除染等業務において、土壌のはぎ取り等高濃度の粉じんが発生するおそれのある作業を行うときは、あらかじめ、除去する土壌等を湿潤な状態とする等、粉じんの発生を抑制する措置を講じなければなりません。

なお、湿潤にするためには、汚染水の発生を抑制するため、ホース等による散水ではなく、噴霧（霧状の水による湿潤）が望ましいものです。

②　廃棄物収集等業務を行う際の容器の使用、保管の場合の措置

除染等事業者は、除染等業務において、除去された土壌又は廃棄物（以下「除去土壌等」という。）を収集、運搬、保管するときは、除去土壌が飛散し、又は流出しないよう、次に定める構造を具備した容器を用いるとともに、その容器に除去土壌又は汚染廃棄物が入っている旨を表示しなければなりません。

ただし、大型の機械等、容器にいれることが著しく困難なものについて、ビニールシートで覆うなど、除去土壌又は汚染廃棄物が飛散、流出することを防止するため必要な措置を講じたときはこの限りではありません。

除去土壌又は汚染廃棄物の収集又は保管に用いる容器

- 除去土壌又は汚染廃棄物が飛散、流出するおそれがないものであること

除去土壌又は汚染廃棄物の運搬に用いる容器

- 除去土壌又は汚染廃棄物が飛散、流出するおそれがないものであること
- 容器の表面（容器を梱包するときは、その梱包の表面）から1mの距離での線量率（1cm線量当量）が0.1mSv/hを超えないものであること
  ただし、容器を専用積載で運搬する場合に、運搬車の前面、後面、両側面（運搬車が開放型の場合は、一番外側のタイヤの表面）から1mの距離における線量率（1cm線量当量率）の最大値が0.1mSv/hを超えない車両を用いた場合はこの限りではありません

除染等事業者は、除染等業務において、除去土壌又は汚染廃棄物を保管するときは、上の措置を講ずるとともに、次に掲げる措置を実施してください。

- 除去土壌又は汚染廃棄物を保管していることを標識により明示すること。
- 関係者以外の立入を禁止するため、カラーコーン等、簡易な囲い等を設けること。

③　飲食・喫煙については、作業場所では行わず、決められた場所でのみ行うようにしてください。

※　飲食・喫煙が可能な休憩場所の設置基準

- 飲食場所は、原則として、車内等、外気から遮断された環境とします。これが確保できない場合、以下の要件を満たす場所で飲食を行ってください。喫煙については、屋外であって、以下の要件を満たす場所で行ってください。
  - 高濃度の土壌等が近傍にないこと
  - 休憩は一斉にとることとし、作業終了後、20分間程度、飲食・喫煙をしないこと
  - 作業場所の風上であること。風上方向に移動できない場合、少なくとも風下方向に移動しないこと
- 飲食・喫煙を行う前に、手袋、防じんマスク等、汚染された装具を外した上で、手を洗う等の除染措置を講じてください。高濃度土壌等を取り扱った場合は、飲食前に身体等の汚染検査を行ってください。
- 作業中に使用したマスクは、飲食・喫煙中に放射性微粒子が内面に付着しないように保管するか、廃棄して（廃棄する前に、スクリーニングのために、マスクの表面の表面密度を測定する）ください。
- 作業中の水分補給については、熱中症予防等のためやむをえない場合に限るものとし、作業場所の風上に移動した上で、手袋を脱ぐ等の汚染防止措置を行った上で行ってください。

④　もしも、けがをした場合には、傷口から放射性物質が入るおそれもあるため、作業を中止し、作業管理者に連絡の上、作業場所から速やかに退出してください。

８　身体及び装具の汚染の状態の検査並びに汚染の除去の方法

（１）作業場所から退出する場合の汚染検査

■　作業場所から退出する場合には、必ず、作業場かその近隣の場所に設けられた汚染検査場所で、汚染検査を行ってください。
　汚染検査場所は、複数の事業者が共同で設けていることもあります。

■　汚染検査の対象となるのは、次のとおりです。
・　身体
・　衣服や履物、作業衣や保護具等の装具

■　汚染検査の結果、40Bq/cm2（≒13,000cpm）を超える汚染が見つかった場合には、次の措置を講じます。
・　身体の汚染については、40Bq/cm2（≒13,000cpm）以下になるまで良く水で洗浄してください。
・　装具の汚染については、すぐに脱ぎ、または取り外してください。
※　所定の措置を講じても汚染がなくならない場合には、作業管理者の指示にしたがってください。

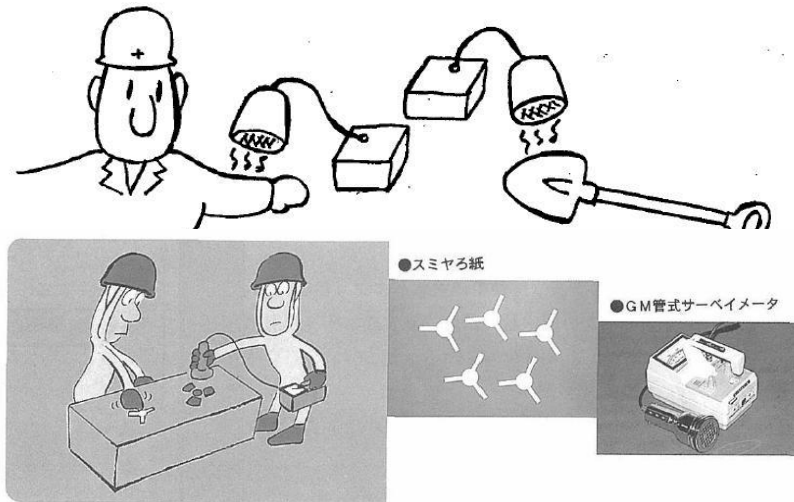
（２）作業場所から持ち出す物品の汚染検査

■　除染等事業者は、汚染検査場所において、作業場所から持ち出す物品について、持ち出しの際に、その汚染の状況を検査してください。ただし、容器に入れる又はビニールシートで覆う等除去土壌又は汚染廃棄物が飛散、流出することを防止するため必要な措置を講じた上で、他の除染等作業を行う作業場所に運搬する場合は、その限りではありません。

■　除染等事業者は、この検査において、当該物品が汚染限度を超えて汚染されていると認められるときは、その物品を持ち出してはなりません。ただし、容器に入れる又はビニールシートで覆う等除去土壌又は汚染廃棄物が飛散、流出することを防止するため必要な措置を講じた上で、汚染除去施設、廃棄施設又は他の除染等業務の作業場所まで運搬する場合はその限りではありません。

■　車両については、タイヤ等地面に直接触れる部分について、汚染検査所で除染を行ってスクリーニング基準を下回っても、その後の運行経路で再度汚染される可能性があるため、車両については、タイヤ等地面に直接触れる部分については、汚染検査を行う必要はありません。なお、車内、荷台等、タイヤ等以外の部分については、汚染検査の結果、汚染限度を超えている部分について、除染を行う必要があります。

（３）汚染の測定方法

① 表面線量率（Bq/cm2）を測定できるＧＭ計数管を用いて、１cm2当たりのカウント数（cpm）を測定します。

② 汚染限度を下回っていることを確認します。

９ 保護具の性能及び使用方法

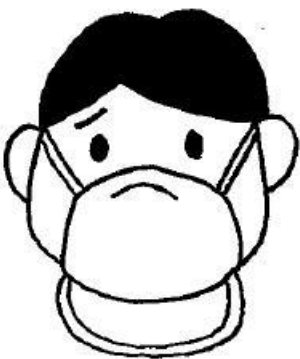
（１）着用する防じんマスクは、作業に応じて、次のとおり定められています。

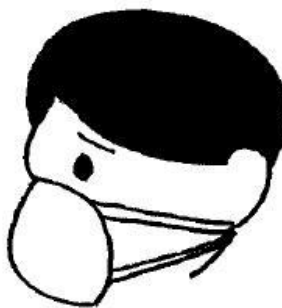
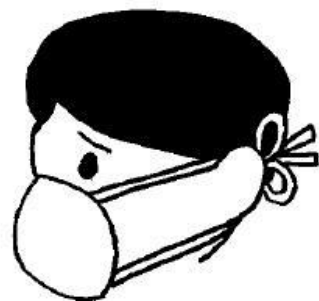
	高濃度土壌等 （50万Bq/kgを超える）	高濃度土壌等 （50万Bq/kg以下）
高濃度 粉じん作業 （10mg/㎥を超える）	捕集効率 95%以上のもの	捕集効率 80%以上のもの
上記以外の作業 （10mg/㎥を超える）	捕集効率 80%以上のもの	捕集効率 80%以上のもの （※）

※ 非鉱物性粉じんのみにばく露される場合には、サージカルマスクで可。

（２）防じんマスクの着用に当たっては、次の点に注意してください。

■　防じんマスクは、正しく着用しないと、本来の性能が発揮されない場合がありますので、着用にあたっては、次の事項に注意して下さい。
・　マスクのサイズは顔の大きさと合ったものとしてください。
・　マスクの脇から空気が漏れ出ないようにしっかりと着用してください。
・　マスクを使い回さないようにしてください。
■　顔面と面体の接顔部の位置、しめひもの位置及び締め方等を適切にするること。しめひもについては、耳にかけることなく、後頭部において固定すること。
■　次のような着用は、粉じん等が面体内へ漏れ込むおそれがあるため、絶対に行ってはいけません。
・　タオル等を当てた上から防じんマスクを使用すること。
・　面体の接顔部に「接顔メリヤス」等を使用すること。
　ただし、防じんマスクの着用により皮膚に湿しん等を起こすおそれががある場合で、面体と顔面との密着性が良好であるときは、この限りでない。
・　着用者のひげ、もみあげ、前髪等が面体の接顔部と顔面の間に入った状態で防じんマスクを使用すること。
■　取扱説明書等に記載されている漏れ率のデータを参考として、個々の着用者に合った大きさ、形状のものを選択してください。
■　使用限度時間に達した場合や、使用限度時間内であっても、作業に支障をきたすような息苦しさを感じたり、著しい型くずれを生じた場合には、防じんマスクを廃棄してください。
■　その他、防じんマスクの取扱説明書にしたがい、適正な装着方法により使用してください。

間違った防じんマスクのつけ方（使い捨て式）

しめひもが片側外れている。

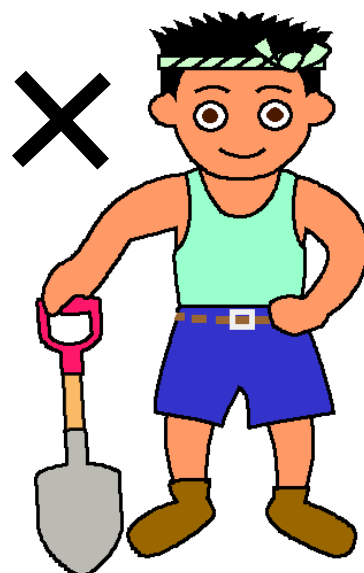
マスクが上下さかさま。

しめひもが首元で２本掛けになっている。

しめひもを加工して耳かけ式にしている、

（３）身体を汚染や、汚染の拡大を防止するためには

■　作業に応じた保護衣等を、必ず着用してください。

セシウム等のβ（ベータ）線源が皮膚に直接付着するなど、身体が汚染されると、過大な被ばくをするおそれがあります。
したがって、高濃度のセシウムを含むような土壌等を取り扱ったり、高濃度の粉じんが発生する作業では、粉じんの付着による身体汚染を防止する必要があります。
着用する保護衣等は、作業に応じて、次のとおり定められています。

	高濃度土壌等 （50万Bq/kgを超える）	高濃度土壌等 （50万Bq/kg以下）
高濃度 粉じん作業 （10mg/㎥を超える）	長袖の衣類の上に全身化学防護服（例：密閉型タイベックスーツ）、ゴム手袋（綿手袋と二重）、ゴム長靴	長袖の衣類、綿手袋、ゴム長靴
上記以外の作業 （10mg/㎥を超える）	長袖の衣類、ゴム手袋（綿手袋と二重）、ゴム長靴	長袖の衣類、綿手袋、ゴム長靴

■　手袋は外さないでください。
■　汚染した手袋で顔や身体に触れないようにしてください。
■　保護衣の脱衣は急がず、手順どおりに行うようにしてください。
■　汚染物品を抱えないようにしてください。
■　靴はきちんとそろえて脱いでください。
（乱雑に脱ぐと、靴の中が汚染されるおそれがあります。）。
■　直接地面に座らないようにしてください。
■　作業場所から退出する場合には、装備の脱衣等を定められた手順で行うようにしてください。
■　汚染されたものは、ポリ袋に入れるなど、汚染の拡大を防いでください。

10　異常な事態が発生した場合における応急の措置の方法

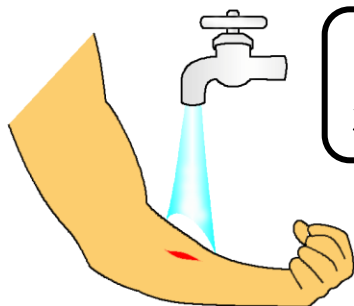
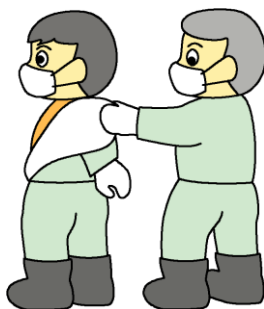
もしも、人身事故が発生したら……

■けが人を救助するとともに、ただちに、作業管理者等へ事故の発生を連絡します。

↓

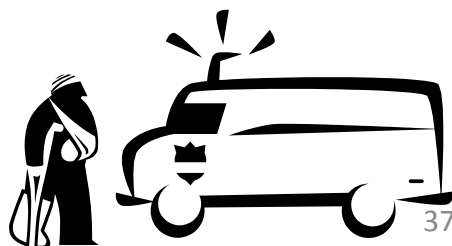
■けが人を、作業場所から退出させ、応急処置を行ってください。
（状況により、サーベイメータにより汚染の有無を調べてください。）

↓

■必要に応じて、救急車の手配を（119による消防への通報）してください。（場所・患者の人数・状況を伝えてください。）

汚れがひどいときは

●服は、内側が外になるように（外面をくるむように）脱ぎます（バサバサとやらないこと）。

●マスクは最後に外します。

除染等作業を行う現場は、放射線にばく露されているだけでなく、作業に伴うさまざまな危険があります。

あらかじめ、けが人等が発生した場合の手順や、搬送の方法等について定めておいてください。

第３章　土壌の除染等の業務に係る作業に使用する機械等の構造及び取扱いの方法に関する知識

１　土壌等の除染等の業務に係る作業に使用する機械等の構造及び取扱いの方法

本項目においては、具体的な作業ごとに、必要な工具や機械、それらを用いて行う具体的な作業について記載します。
総論については、第２章の１に記載しておりますので、そちらもご参照ください。また、本章の記載内容については、環境省作成の「除染等の措置に係るガイドライン」（以下、この項目で「ガイドライン」といいます。）に準拠しているので、そちらもご参照ください。

以下、本項では、次の作業について詳細を記載しています。

■　建物など工作物の除染等の措置（→Ⅰ）
- 屋根
- 雨樋・側溝
- 外壁
- 庭等
- 柵・塀、ベンチや遊具等

■　道路の除染等の措置（→Ⅱ）
- 道脇や側溝、舗装面等、未舗装の道路等

■　土壌の除染等の措置（→Ⅲ）
- 校庭や園庭、公園の土壌
- 農用地

■　草木の除染等の措置（→Ⅳ）
- 芝地
- 街路樹など生活圏の樹木
- 森林

■　その他
- 河川の堆積物（※）

※　河床の堆積物の扱いについては、住民の被ばく線量への影響が限定的だと考えられること等から、定期的にモニタリングを行いつつ、他の除染作業が一定程度進展した後に実施を検討することが適当とされており、当面の作業は発生しません。

Ⅰ　建物など工作物の除染等の措置

1　用具類

次の用具を使用します。

除染用具	・除染対象や作業環境に応じて、除染及び除去土壌等を回収するために必要な用具類を用意します。 【一般的な用具の例】 草刈り機、ハンドショベル、草とり鎌、ホウキ、熊手、ちりとり、トング、シャベル、スコップ、レーキ、表土削り取り用の小型重機、ゴミ袋（可燃物用の袋、土砂用の麻袋（土のう袋））、集めた除去土壌等を現場保管する場所に運ぶための車両（トラック、リアカー等）、高所作業車、ハシゴ（高所作業の場合） 【水洗浄を行う場合の用具の例】 ホース、シャワーノズル、高圧洗浄機（電源、水源を事前によく確認しておく）、ブラシ（デッキブラシ、車洗浄用ブラシ、高所用ブラシ等）、タワシ（亀の子、スチールウール製など））、水を押し流すもの（ホウキ、スクレーパーなど）、バケツ、洗剤（中性洗剤、オレンジオイル配合洗剤、クレンザー、パイプクリーナー、洗剤含浸タワシや10%程度の酢またはクエン酸溶液等）、雑巾、キッチンペーパー 【金属面を洗浄する場合の用具の例】 ブラシ、サンドペーパー、布 【木面を洗浄する場合の用具の例】 ブラシ、サンドペーパー、電動式サンダ、布 【高所作業用の場合の用具の例】 足場、移動式リフト 【削り取りを行う場合の用具の例】 研磨機、削り取り用機器、集塵機、養生マット 【土地表面の被覆を行う場合の用具の例】 自走転圧ローラー、転圧用ベニヤ板、散水器具

２　除染方法

■　建物等の工作物の効果的な除染を行うためには、比較的高濃度で汚染された場所を中心に除染作業を実施する必要があります。
　例えば、家屋や公共的な建物の屋根（屋上）や雨樋、側溝等には、セシウムを含む落葉、苔、泥等が付いていますので、これらを除去することにより、線量の低減が図られます。

■　除染の段階としては、まず、セシウムが多く含まれている落葉等、手作業で比較的容易に除去できるものを取り除き、それでも効果が見られない場合、水での洗浄が可能な場合には放水等による洗浄を行います。それでも除染効果が見られない場合は、削り取りの必要性を検討します。
※　各段階で放射線量を測定し、１ｍの高さの位置（小学校以下及び特別支援学校では測定点から50cmの高さの位置）で0.23μSv/時を下回っていればそれ以上の除染は行いません。

■　家屋や建物の除染作業で水を使用した場合など、放射性物質が庭等に移る可能性を考慮し、除染作業は基本的に高所から低所の順で行います。
　具体的には、屋根・屋上や雨樋、外壁壁、庭等の地面の順で、実施するのが効率的です。家屋の近傍に屋根よりも高い樹木がある場合は、最初に樹木の除染を行います。除染を行う際には、固着状態に応じて、手作業、拭き取り、あるいはタワシやブラシによる洗浄を適用します。

■　除去土壌等については適切に取り扱い、現場保管もしくは仮置場へ運搬します。拭き取りや洗浄に使用した用具等にも放射性物質が付着している可能性があり、これらについても適切に管理する必要があります。

■　また、除染作業を行う際は、作業者と公衆の安全を確保するために必要な措置をとるとともに、除染に伴う飛散、流出などによる汚染の拡大を防ぐための措置を講じて、作業区域外への汚染の持ち出し、外部からの汚染の持ち込み、除染した区域の再汚染をできるだけ低く抑えることが必要です。

■　除去土壌等については、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して、飛散防止のために袋などの容器に入れます。これらを仮置場などに運搬・保管する際には放射線量の把握が必要になりますので、それを容易にするために、除去土壌等を入れた容器の表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して記録しておきます。

以下、建物など工作物のうち屋根や屋上、雨樋、側溝等、壁及び庭における除染の方法について示します。

（１）屋根等の除染（主に落葉等の除去、洗浄）

■　屋根等には放射性セシウムが比較的多く付着していると考えられます。
落葉、苔、泥等の堆積物がある場合は、これらに放射性セシウムが付着している可能性がありますので、まず、取り除きやすい堆積物を、手作業や厚手の紙タオルでの汚れの拭き取りや、水を散布した上でデッキブラシやタワシ等を用いたブラッシング洗浄を行うことによって除去します。

■　それでも除染の効果が見られない場合は、屋根材に放射性セシウムが付着していると考えられますが、降雨で流れ落ちなかった放射性セシウムは屋根材に浸透しているため、高圧（例：15MPa）の放水洗浄（以下「高圧洗浄」）を行うことによって流し落とします。
この際、屋根の重ね合わせ部や金属が腐食している部分、大きな建物の屋上の排水口周りには堆積物が比較的多く付着しているため、念入りに洗浄します。
屋根等の表面の素材により高圧洗浄による除染効果は異なりますので、まず部分的に洗浄を行って、除染効果があることを確認した上で全体の洗浄を行います。

■　高圧洗浄を行うと、放射性物質を含む排水が発生しますので、流出先への影響を極力避けるため、できる限り排水の回収を行います。
また、屋根の素材や構造等によっては破損する可能性もあるため、実施する場合は、専門業者の助言を受ける必要があります。

■　高圧洗浄によっても除染の効果が見られず、線量の低下に必要かつ効果的と認められる場合は、構造物の破損に配慮しつつ、コンクリート屋根や屋上については削り取りやブラスト除染の実施について検討します。
ブラスト除染等を行う場合は、粉塵が発生しますので、吸入や周囲への飛散を防止するための措置が必要です。

飛散・流出防止	・水を周囲に飛散させないよう、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・放水洗浄を行う場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・放水洗浄を行う場合、雨樋の除染を先に行います。 ・高圧洗浄を行う場合は、水圧による土等の飛散を防ぐために、最初は低圧での洗浄を行い、洗浄水の流れや飛散状況を確認しつつ、徐々に圧力を上げて洗浄を行います。 ・高圧洗浄を行う場合は、除染効果を得るために、除染する場所に突出ノズルを近づけます。 ・ブラスト除染を行う場合は、粉塵の吸入や周囲への飛散を防止するための養生等を行います。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・拭き取り作業で用いる紙タオルや雑巾等は、折りたたんだ各面を使用します。ただし、一度除染（拭き取り）に使用した面には放射性セシウムが付着している可能性がありますので、直接手で触れないようにします。 ・作業に使用した機器、道具、作業服等、再利用可能なものはできるだけ洗濯・洗浄して再利用します。洗浄は速やかに行い（付着した泥等は時間が経過すると落ちにくくなるため）、その際、水の飛沫を浴びないようにします。 【洗濯・洗浄の例】 ・機械類の洗浄はスチーム洗浄も効果的ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。 ・作業服等の衣服の洗濯は普通の方法で十分です。

	・大量の泥や土等が付着した機器や車両の洗浄は、再汚染や汚染拡大を避けるために、あらかじめ決めた洗浄場所で行います。 ・回転ブラシは、茅葺きや瓦の屋根には適さないので使用しません。 ・高圧洗浄を行う際は、屋根等の破損等のおそれがないことを事前に確認します（専門業者の助言を受けることが推奨されます）。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

（２）雨樋・側溝等の除染（主に落葉等の除去や洗浄）

■　雨樋や側溝や雨水枡といった集水・排水設備には、雨で屋根等から流れ落ちた放射性物質が付着した落葉や土などが溜まっています。
　溜まった落葉等を除去し、その後、放水洗浄を行うことで、周囲の被ばく線量を減少させることができます。

■　雨樋については、溜まっている落ち葉や土をトングやシャベル等を使って手作業ですくい取ります。
　また、呼び樋、竪樋、排水管の内面は、パイプクリーナーや厚手の紙タオル等を使用して手作業で拭き取ります。

■　側溝については、溜まっている泥等をスコップ等で除去し、その後、ブラシ洗浄または高圧（例：15MPa）での放水洗浄を行います。
　高圧での放水洗浄を行う際は、排水経路等に注意を払う必要があります。

■　また、放水洗浄を行った場合は、放射性物質を含む排水が発生します。
　洗浄等による排水による流出先への影響を極力避けるため、拭き取り等水による洗浄以外の方法で除去できる汚水等は可能な限りあらかじめ除去する等、工夫を行うものとします。
　側溝のコンクリートの目地が深い場合は除染の効果は低くなります。

飛散・流出防止	・水を周囲に飛散させないよう、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・放水洗浄を行う場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・放水洗浄を行う場合、雨樋の除染を先に行います。 ・高圧水での放水洗浄を行う場合は、水圧による土等の飛散を防ぐために、最初は低圧での洗浄を行い、洗浄水の流れや飛散状況を確認しつつ、徐々に圧力を上げて洗浄を行います。 ・高圧水での放水洗浄を行う場合は、除染効果を得るために、除染する場所に突出ノズルを近づけます。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・拭き取り作業で用いる紙タオルや雑巾等は、折りたたんだ各面を使用します。ただし、一度除染（拭き取り）に使用した面には放射性セシウムが付着している可能性がありますので、直接手で触れないようにします。 ・作業に使用した機器、道具、作業服等、再利用可能なものはできるだけ洗濯・洗浄して再利用します。洗浄は速やかに行い（付着した泥等は時間が経過すると落ちにくくなるため）、その際、水の飛沫を浴びないようにします。 【洗濯・洗浄の例】 ・機械類の洗浄はスチーム洗浄も効果的ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。 ・作業服等の衣服の洗濯は普通の方法で十分です。 ・大量の泥や土等が付着した機器や車両の洗浄は、再汚染や汚染拡大を避けるために、あらかじめ決めた洗浄場所で行います。

	・高圧洗浄を行う際は、雨樋等の破損等のおそれがないことを事前に確認します（専門業者の助言を受けることが推奨されます）。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

（３）外壁の除染（主に洗浄）

■　外壁を除染する場合は、再汚染を防ぐため、高い位置から低い位置の順で拭き取りや水を用いた洗浄を行います。
　なお、洗浄等による排水による流出先への影響を極力避けるため、水による洗浄以外の方法で除去できる放射性物質は可能な限りあらかじめ除去する等、工夫を行うものとします。

■　高圧洗浄については、外壁の素材や構造等によっては破損する可能性もあるため、実施する場合は、専門業者の助言を受ける必要があります。
　特に、木造の外壁には高圧洗浄は適しません。

■　外壁の削り取りは、拭き取りや洗浄作業で除去できなかった放射性セシウムを生活する環境から取り除くことができるため、線量の低減が期待されますが、構造物の破損のおそれ、粉塵の発生による汚染の拡大、多大な費用を要することを踏まえると、他の除染方法では、被ばく線量が十分に低減できない場合のみ実施することが適当です。
　また、ブラスト除染や削り取りを実施する場合には、粉塵が発生しますので、吸入や周囲への飛散を防止するための措置が必要です。
　また、外壁の素材や構造等によっては破損する可能性もあるため、実施する場合は、専門業者の助言を受ける必要があります。

飛散・流出防止	・水を周囲に飛散させないよう、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・放水洗浄を行う場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・放水洗浄を行う場合、雨樋の除染を先に行います。 ・高圧洗浄を行う場合は、水圧による土等の飛散を防ぐために、最初は低圧での洗浄を行い、洗浄水の流れや飛散状況を確認しつつ、徐々に圧力を上げて洗浄を行います。 ・高圧洗浄を行う場合は、除染効果を得るために、除染する場所に突出口を近づけます。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・ブラスト除染や壁等の削り取りを行う場合は、集塵機などを用いて、周囲への飛散を防止します。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・拭き取り作業で用いる紙タオルや雑巾等は、折りたたんだ各面を使用します。ただし、一度除染（拭き取り）に使用した面には放射性セシウムが付着している可能性がありますので、直接手で触れないようにします。 ・作業に使用した機器、道具、作業服等、再利用可能なものはできるだけ洗濯・洗浄して再利用します。洗浄は速やかに行い（付着した泥等は時間が経過すると落ちにくくなるため）、その際、水の飛沫を浴びないようにします。 【洗濯・洗浄の例】 ・機械類の洗浄はスチーム洗浄も効果的ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。 ・作業服等の衣服の洗濯は普通の方法で十分です。

	・大量の泥や土等が付着した機器や車両の洗浄は、再汚染や汚染拡大を避けるために、あらかじめ決めた洗浄場所で行います。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

（４）庭等の除染（主に草刈り、下草等の除去、土壌により覆うこと、表土の削り取り）

■　家屋の庭等では、放射性セシウムは落ち葉や庭木、ならびに土面の表層近くに付着しています。
　特に雨樋からの排水口、排水溝、雨水枡や、雨樋のない屋根の軒下の付近、樹木の根元等、さらに芝生などの草に放射セシウムが比較的多く付着している可能性がありますので、まず、落ち葉を拾い、庭木の剪定を行うとともに、放射性セシウムが比較的多く付着している可能性のある場所の土壌を手作業等により剥離し、芝生などを刈ります。
　芝生の除染方法については、■■■に示します。

■　それでも除染効果が見られない場合は、固化剤を用いた表土の剥ぎ取りや、小型の重機の使用が可能であれば、客土等の土壌により覆うこと（以下「土地表面の被覆」）、あるいは表土の削り取りを行います。
　重機の使用が可能であれば、放射性セシウムを含む上層の土と、放射性セシウムを含まない下層の土を入れ替えることによる土地表面を被覆する方法もあり、土等による遮へいによる線量の低減や放射性セシウムの拡散の抑制が期待できます。
　これらの方法は、表土を除去するわけではないため、除去土壌が発生しないという利点があります。

■　上下層の土の入れ替えを行う際は、約10cmの表層土を底部に置き、約20cmの掘削した下層の土により被覆します。
　この際、表層土はまき散らさないようにしておくことや、下層から掘削した土と混ざらないようにしておく必要があります。
　広い範囲で行う場合は、適切にエリアを区切って実施します。

■　一方、表土を削り取る際は、除去土壌の発生量が過大にならないように、表土の線量を適宜確認しながら、剥離する土壌の厚さを適切に選定することが重要です。
　具体的には、草が生えている場合はまず草を刈った状態で土壌表面の線量を測り、線量が下がらなかった場合は、線量を測りながら表土を1～2cm程度ずつ剥離していくことが推奨されます。

■　表土を剥離する際は粉じんが発生しますので、作業時にはマスクの着用、飛散防止のため水の散布が必要です。

■　家屋や建物の除染作業で水を使用した場合、屋根等にあった放射性物質が流れてくる可能性もあるので、庭や周辺の敷地等の除染作業は家屋や建物の後に実施するのが効率的です。

飛散・流出防止	・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・作業に使用した機器、道具、作業服等、再利用可能なものはできるだけ洗濯・洗浄して再利用します。洗浄は速やかに行い（付着した泥等は時間が経過すると落ちにくくなるため）、その際、水の飛沫を浴びないようにします。 【洗濯・洗浄の例】 ・機械類の洗浄はスチーム洗浄も効果的ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。 ・作業服等の衣服の洗濯は普通の方法で十分です。 ・大量の泥や土等が付着した機器や車両の洗浄は、再汚染や汚染拡大を避けるために、あらかじめ決めた洗浄場所で行います。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

（５）柵・塀、ベンチや遊具等の除染（主に洗浄）

■　柵・塀、ベンチや遊具等の金属表面や木面については、ブラシ等を用いた水拭きを行って拭き取ります。
　この際、必要に応じて中性洗剤等を使用します。
　錆びている部分については、サンドペーパーで研磨して削り落とした後に布等で拭き取ることも効果的ですが、拭き取りや研磨に使用する用具には放射性物質が付着する可能性がありますので、再汚染しないようにします。

■　拭き取りの難しい遊具等の接合部については高圧洗浄（例：15MPa）を行います。

※　庭の除染や、砂場の除染を実施する場合は、柵・塀、ベンチや遊具等の除染作業後に行うことが効率的です。

飛散・流出防止	・水を周囲に飛散させないよう、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・放水洗浄を行う場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・高圧洗浄を行う場合は、水圧による土等の飛散を防ぐために、最初は低圧での洗浄を行い、洗浄水の流れや飛散状況を確認しつつ、徐々に圧力を上げて洗浄を行います。 ・高圧洗浄を行う場合は、除染効果を得るために、除染する場所に突出口を近づけます。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・木面等の削り取りを行う場合は、集塵機などを用いて、周囲への飛散を防止します。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・拭き取り作業で用いる紙タオルや雑巾等は、折りたたんだ各面を使用します。ただし、一度除染（拭き取り）に使用した面には放射性セシウムが付着している可能性がありますので、直接手で触れないようにします。 ・作業に使用した機器、道具、作業服等、再利用可能なものはできるだけ洗濯・洗浄して再利用します。洗浄は速やかに行い（付着した泥等は時間が経過すると落ちにくくなるため）、その際、水の飛沫を浴びないようにします。 【洗濯・洗浄の例】 ・機械類の洗浄はスチーム洗浄も効果的ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。 ・作業服等の衣服の洗濯は普通の方法で十分です。

	・大量の泥や土等が付着した機器や車両の洗浄は、再汚染や汚染拡大を避けるために、あらかじめ決めた洗浄場所で行います。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

Ⅱ　道路の除染等の措置

1　用具類

次の用具を使用します。

除染用具	・除染対象や作業環境に応じて、除染及び除去土壌等を回収するために必要な用具類を用意します。 【一般的な例】 草刈り機、ハンドショベル、草とり鎌、ホウキ、熊手、ちりとり、トング、シャベル、スコップ、レーキ、表土削り取り用の小型重機、ゴミ袋（可燃物用の袋、土砂用の麻袋（土のう袋））、集めた除去土壌等を現場保管する場所に運ぶための車両（トラック、リアカー、一輪車等）、高所作業車、ハシゴ（高所作業の場合）） 【水洗浄の場合の例】 放水用のホース、高圧洗浄機（電源、水源を事前によく確認しておく）、ブラシ（デッキブラシ、車洗浄用ブラシ等）、水を押し流すもの（ホウキ、スクレーパーなど）、バケツ、洗剤（中性洗剤、クレンザー、パイプクリーナー、洗剤含浸タワシや10%程度の酢またはクエン酸溶液等）、雑巾、キッチンペーパー) 【削り取りの場合の例】 ショットブラスト、表面切削機、振動ドリル、ニードルガン、研磨機、削り取り用機器、集塵機、養生マット 【表土の除去の場合の例】 バックホー、ブルドーザー、油圧シャベル 【土地表面の被覆を行う場合の用具の例】 自走転圧ローラー、転圧用ベニヤ板、散水器具

２　除染方法

■　効率的な除染を行うためには、比較的高い濃度で汚染された場所を中心に除染作業を実施する必要があります。
　例えば、道脇や側溝、縁石には、セシウムを含む泥、草、落葉等の堆積物が溜まっていますので、これらを除去することにより、線量の低減が図られます。

■　除染の段階としては、まず、手作業等で比較的容易に除去できる堆積物を取り除き、それでも除染効果が見られない場合は、高圧洗浄（例：15MPa）や土地表面の被覆、あるいは削り取りを行います。
※　各段階で、測定点①における放射線量を測定し、1mの高さの位置（小学校以下及び特別支援学校の生徒が主に使用する歩道橋などでは測定点から50cmの高さの位置）での放射線量が0.23μSv/時を下回っていればそれ以上の除染は行いません。

■　道路の除染作業で水を使用した場合など、放射性物質が道脇や側溝に移る可能性もあるため、水を使用する場合は、まず道脇や側溝の堆積物を取り除いてから、道路の洗浄を行い、その後、道脇や側溝の洗浄を行うのが効率的です。除染を行う際には、固着状態に応じて、拭き取り、タワシやブラシによる洗浄、高圧洗浄等を適用します。

■　除去土壌等については適切に取り扱い、現場保管もしくは仮置場へ運搬します。拭き取りや洗浄に使用した用具等にも放射性物質が付着している可能性があり、これらについても適切に管理する必要があります。

■　また、除染作業を行う際は、作業者と公衆の安全を確保するために必要な措置をとるとともに、除染に伴う飛散、流出などによる汚染の拡大を防ぐための措置を講じて、作業区域外への汚染の持ち出し、外部からの汚染の持ち込み、除染した区域の再汚染をできるだけ低く抑えることが必要です。

■　水を用いた洗浄を行う際には、水たまりができないようにすることや、周りの汚染していない壁などに飛び散らせないようにすることに加えて、洗浄後の排水経路を確認しておくことが重要です。また、水を用いて土壌等の除染等の措置を行った場合は、放射性物質を含む排水が発生します。この場合は、洗浄等での排水による流出先への影響を極力避けるため、水による洗浄以外の方法で除去できる放射性物質は可能な限りあらかじめ除去しておく等の工夫を行うものとします。

■　例えば、農業用水として用水路に流れることが懸念される場合には、事前に地域の農業関係者にも加わってもらい、用水路でのサンプリング等による確認を行うことが推奨されます。また、広域の場所を除染する場合は、連携をとり、日程を合わせて一斉に行い、作業後の再汚染が起こらないようにします。

■　除去土壌等については、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して、飛散防止のために袋などの容器に入れます。これらを仮置場などに運搬・保管する際には放射線量の把握が必要になりますので、それを容易にするために、除去土壌等を入れた容器の表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して記録しておきます。

以下、比較的高い濃度で汚染された場所と考えられる道脇や側溝に加えて、舗装面や未舗装の道路における除染の方法について示します。

（１）道脇や側溝の除染（草刈り又は汚泥、落葉等の除去、洗浄）

■　雨水が溜まりやすい場所、植物の根元、苔が生えている場所等を対象に、道脇の落葉、泥、土等の回収、草刈り等を行い、堆積物を除去した後、水を用いてデッキブラシやタワシ等での洗浄を行います。

■　側溝については、蓋が敷設してあるものや暗渠（あんきょ）がありますので、手作業での洗浄が困難な場合は高圧洗浄（例：15MPa）します。
　ただし、厚いコンクリート蓋が付いている側溝では、コンクリートが遮へい材となり、かつ放射性セシウムを含む堆積物と歩行者との距離が離れている場合もありますので、このような場合は堆積物を除去する必要はありません。

■　洗浄作業後、測定点で放射線量を測定して、排水の流れ先となる場所に汚染の拡大がないことや除染の効果を確認します。

飛散・流出防止	・水を使った洗浄を行う前に、道路や道脇、側溝の堆積物を除去します。 ・水を周囲に飛散させないよう、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・放水洗浄を行う場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・高圧洗浄を行う場合は、水圧による土等の飛散を防ぐために、最初は低圧での洗浄を行い、洗浄水の流れや飛散状況を確認しつつ、徐々に圧力を上げて洗浄を行います。 ・高圧洗浄を行う場合は、除染効果を得るために、除染する場所に突出ノズルを近づけます。 ・削り取りを行う場合は、周囲への飛散を防止します。 （例：集塵機の使用、事前の散水、簡易ビニールハウスの設置など） ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・使用した用具はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。

	・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

（２）舗装面等の除染（主に洗浄）

■　事前に道路表面のゴミ等（落葉、苔、草、泥、土等）を手作業により除去した後、アスファルトの継ぎ目やひび割れの部分をブラッシングします。
　縁石、ガードレールや歩道橋等については、拭き取りや高圧洗浄（例：15MPa）により洗浄を行います。
　特に、継ぎ目やひび割れ部分の除染には高圧洗浄が効果的です。

■　洗浄作業後、測定点で放射線量を測定して、排水の流れ先となる場所に汚染の拡大がないことや除染の効果を確認します。

■　高圧洗浄を行っても放射性セシウムの除去が困難な場合は、ブラスト作業や解体工法により道路等の舗装面を削り取ることによって、洗浄作業等で除去できなかった舗装面の目地やくぼみ中の放射性セシウムを除去することができるため、線量の低減が期待されますが、他の除染方法に比べてコストも高く、作業も大がかりとなり、大量のアスファルトやコンクリートが除去土壌等として発生します。
　したがって、舗装面の削り取りは、市街地や居住地に隣接している道路であって、他の除染方法では線量が十分に低減できない場合についてのみ、実施を検討することが推奨されます。実施する際は、粉塵の飛散を抑えるための措置が必要です。

飛散・流出防止	・水を使った洗浄を行う前に、道路や道脇、側溝の堆積物を除去します。 ・水を周囲に飛散させないよう、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・放水洗浄を行う場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・高圧洗浄を行う場合は、水圧による土等の飛散を防ぐために、最初は低圧での洗浄を行い、洗浄水の流れや飛散状況を確認しつつ、徐々に圧力を上げて洗浄を行います。 ・高圧洗浄を行う場合は、除染効果を得るために、除染する場所に突出ノズルを近づけます。 ・削り取りを行う場合は、周囲への飛散を防止します。 （例：集塵機の使用、事前の散水、簡易ビニールハウスの設置など） ・ブラスト作業においては、鉄球等が除染作業区域の外に出て行かないように養生します。また、使用後の鉄球等は、付着した放射性物質を周辺にまき散らさない方法で回収します。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・使用した用具はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。

	・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

（３）未舗装の道路等の除染（主に草刈り、汚泥等の除去、土壌により覆うこと、表土の削り取り）

■　未舗装の道路表面やのり面等については、まず、道路等の表面のゴミ、落葉、苔、草、泥、土等を手作業により除去します。
　それでも除染効果が得られない場合、放射性セシウムは土面の表層近くに付着していますので、重機等を用いた土地表面の被覆、あるいは表土の削り取りによって線量の低減が期待できます。
　ただし、土地表面の被覆や表土の削り取りは他の除染方法に比べてコストも高く、作業も大がかりとなります。
　したがって、市街地や居住地に隣接している道路であって、他の除染方法では線量が十分に低減できない場合についてのみ、実施を検討することが推奨されます。

■　土地表面の被覆とは、放射性セシウムを含む上層の土を放射性セシウムを含まない土で覆うことであり、遮へいによる線量の低減や放射性セシウムの拡散の抑制が期待できます。
　これらの方法は、表土を除去するわけではないため、除去土壌が発生しないという利点があります。また、比較的放射線量が高い土壌に適用することで、土壌の除去等の対策を行うまでの間、表層の汚染土壌の拡散を抑制するとともに、除去等を行う作業員の被ばく低減や作業性の向上を期待できます。

■　上下層の土の入れ替えについては、約10cmの表層土を底部に置き、約20cmの掘削した下層の土により被覆します。
　この際、表層土はまき散らさないようにしておくことや、下層から掘削した土と混ざらないようにしておく必要があります。
　広い範囲で行う場合は、適切にエリアを区切って実施します。

■　一方、表土を削り取る際は、除去土壌等の発生量が過大にならないように、削り取る土壌の厚さを適切に選定することが重要です。
　そのためには、事前に線量を測定し、特に放射線量が高くなっている深さを把握することが重要です。
　具体的には、削り取りの対象とする土壌表面について、まず小さい面積について、放射線量を測りながら表土を1～2cm程度ずつ削り取り、削り取るべき厚さを決定します。
　また、削り取るべき厚さが薄い場合は、比較的簡単に剥ぎ取り厚さを制限できる固化剤を用いた方法も有効です。

■　市街地や居住地に隣接している未舗装の道路の面積は比較的少ないことが予想され、土地表面の被覆よりも削り取りの方が効率的である場合もありますので、いずれかの方法を採用する際は、両者のコストや予想される除去土壌等の発生量を考慮して最適な方を選択します。

■　表土を除去した場合は、必要に応じて表土を除去した部分に客土、圧密して、作業前の状態に回復します。客土や圧密を行う際は、斜面の崩落などに注意します。

■　表土を除去する際は粉塵が発生しますので、水の散布による飛散の防止が必要です。

飛散・流出防止	・削り取りを行う場合は、周囲への飛散を防止します。 （例：集塵機の使用、事前の散水、簡易ビニールハウスの設置など） ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・使用したほうき等はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

Ⅲ　土壌の除染等の措置

1　用具類

次の用具を使用します。

除染用具	・除染対象や作業環境に応じて、除染及び除去土壌等を回収するために必要な用具類を用意します。 【一般的な例】 草刈り機、ハンドショベル、草とり鎌、ホウキ、熊手、ちりとり、トング、シャベル、スコップ、レーキ、表土削り取り用の小型重機、ゴミ袋（可燃物用の袋、土砂用の麻袋（土のう袋）、フレキシブルコンテナ）、集めた除去土壌等を現場保管又は仮置場に運ぶための車両（トラック、リアカー等）、高所作業車、ハシゴ（高所作業の場合）） 【水洗浄の場合の例】 放水用のホース 【表土の除去の場合の例】 ブルドーザー、油圧シャベル 【土地表面の被覆を行う場合の用具の例】 自走転圧ローラー、転圧用ベニヤ板、散水器具
農用地における除染用具	・農用地における除染及び除去土壌等を回収するために必要な用具類を用意します。 【表土削り取りの用具の例】 ブルドーザー、油圧ショベル、トラクタ、バーチカルハロー等アタッチメント、リアブレード、フロントローダ、バックボウ、クレーン、バキュームカー、草刈り機、フレキシブルコンテナ 【水による攪拌の用具の例】 トラクタ、バーチカルハロー等アタッチメント、排水ポンプ、バックボウ、クレーン、草刈り機、遮水シート、フレキシブルコンテナ 【反転耕・深耕の用具の例】 トラクタ、深耕プラウ、深耕ロータリ、草刈り機

２　除染方法

■　効率的な除染を行うためには、放射線量への寄与の大きい比較的高い濃度で汚染された場所を中心に除染作業を実施する必要があります。

■　それでも除染効果が見られない場合は、土地表面の被覆、あるいは削り取りを行います。

■　農用地以外の土壌については、各段階で、測定点①における放射線量を測定し、1mの高さの位置（学校の校庭等については50cmの高さの位置。中学校以上では1mの高さの位置）での放射線量が0.23μSv/時を下回っていればそれ以上の除染は行いません。

■　除去土壌等については適切に取り扱い、現場保管もしくは仮置場へ運搬します。拭き取りや洗浄に使用した用具等にも放射性物質が付着している可能性がありますので、これらについても適切に管理する必要があります。

■　また、除染作業を行う際は、作業者と公衆の安全を確保するために必要な措置をとるとともに、除染に伴う飛散、流出などによる汚染の拡大を防ぐための措置を講じて、作業区域外への汚染の持ち出し、外部からの汚染の持ち込み、除染した区域の再汚染をできるだけ低く抑えることが必要です。

■　また、広域の場所を除染する場合は、連携をとり、日程を合わせて一斉に行い、作業後の再汚染が起こらないようにします。

■　除去土壌等については、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して、飛散防止のために袋などの容器に入れます。これらを仮置場などに運搬・保管する際には放射線量の把握が必要になりますので、それを容易にするために、除去土壌等を入れた容器の表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して記録しておきます。

以下、校庭や園庭、公園の土壌及び農用地における除染の方法について示します。

（１）校庭や園庭、公園の土壌の除染（土壌により覆うこと、表土の削り取り）

■　校庭や園庭、公園の土壌では、放射性セシウムは土面の表層近くに付着しています。
　特に、雨樋からの排水口の付近や樹木の根元等は部分的に線量が高くなっている可能性がありますので、まず、こうした場所の土壌を手作業等により除去します。

■　それでも除染効果が見られない場合は、重機等を用いた土地表面の被覆、あるいは表土の削り取りを行います。

■　土地表面の被覆とは、放射性セシウムを含む上層の土を放射性セシウムを含まない土で覆うことであり、遮へいによる線量の低減や放射性セシウムの拡散の抑制が期待できます。
　これらの方法は、表土を除去するわけではないため、除去土壌が発生しないという利点があります。
　また、比較的放射線量が高い土壌に適用することで、土壌の除去等の対策を行うまでの間、表層の汚染土壌の拡散を抑制するとともに、除去等を行う作業員の被ばく低減や作業性の向上を期待できます。

■　上下層の土の入れ替えについては、約10cmの表層土を底部に置き、約20cmの掘削した下層の土により被覆します。この際、表層土はまき散らさないようにしておくことや、下層から掘削した土と混ざらないようにしておく必要があります。
　広い範囲で行う場合は、適切にエリアを区切って実施します。

■　一方、表土を削り取る場合は、除去土壌等の発生量が過度に多くならないように、削り取る厚さを薄くすることが効果的ですが、一度の削り取りで除染しきれなかった場合は、削り取り回数が増加し作業工数も増加します。
　したがって、削り取る土壌の厚さを適切に選定することが重要です。

■　そのため、まず草が生えている場合は草刈りをします。

■　次に、土壌表面のベータ線量もしくはガンマ線量（遮へいして測定する、または表面、50cm、1mの位置での測定値を参考に表面汚染の程度を把握する）を測定し、特に汚染の程度が高くなっている場所を把握し、削り取りの対象とします。

■　削り取りの対象とする土壌表面については、まず小さい面積について、放射線量を測りながら表土を1～2cm程度ずつ削り取り、削り取るべき厚さを決定します。
　また、削り取るべき厚さが薄い場合は、比較的簡単に剥ぎ取り厚さを制限できる固化剤を用いた方法も有効です。

■　ただし、公園の砂場については、子どもが直接触れる場所であり掘り返しも想定され、かつ面積が比較的小さいことから、表層から10～20cmの層をスコップ等で除去してから、必要に応じて、汚染の無い砂で表面を被覆し、作業前の状態に戻します。削り取りを行う際は、水などを散布して土壌の再浮遊や粉塵の飛散を防止します。

■　表土等を除去した場所では、必要に応じて、汚染のない土壌を用いて客土等を行い、作業前の状態に回復させます。

■　また、除染対象が広域にわたる場合は、除染作業後の再汚染などが起こらないように、連携をとり日程を合わせて一斉に行います。

飛散・流出防止	・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・使用した用具はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

（２）農用地の除染（深耕、土壌により覆うこと、表土の削り取り）

■　農用地土壌は、農業者の永年の営農活動を通じて醸成されてきたものであり、また、生態系の維持など多様な側面も持っていることなどの特色を有しています。
　したがって、農用地の除染にあたっては、放射線が生産活動を行う農業者や周辺住民に与える放射線量を低減することに加えて、農業生産を再開できる条件を回復し、再び安全な農作物を提供できるように、土壌中の放射性物質の濃度を低減することが重要です。
　また、農用地の除染においては、農業生産を再開できる条件を回復させるよう配慮が必要です。

■　原子力発電所の事故以降に耕起されていない農用地では、降下した放射性セシウムの大部分は、未だ多くが農用地の表面に留まっているため、事故以降に耕起されていない農用地と、耕起によって作土層が攪拌された農用地では、放射性セシウム濃度が同じでも、表土がそのままとなっている前者の方が空間線量率として高い値を示すことになります。
　このように、農用地の除染作業を行うにあたっては、現況地目や汚染物質の濃度に加えて、これまでの耕起の有無に応じて適切な方法を採ることが必要です。

■　耕起されていないところでは、除草した後、放射性セシウムが留まっている表層部分の土壌を削り取るのが適当ですが、土壌中の放射性セシウム濃度、現況地目、土壌の条件等を考慮すれば、表土削り取りに加えて、水による土壌攪拌・除去や反転耕の手法を選択することも可能です。
　表土削り取りの場合は、除去物としての土壌が大量に発生しますので、あらかじめ発生見込み量を計算し、仮置場等の確保の見通しを立ててから、作業を開始することが推奨されます。

■　土壌中の放射性セシウム濃度が5,000Bq/kg以下の農用地では、除去物（土壌）が発生しない反転耕を実施することが可能であり、土壌中の放射性セシウム濃度が5,000Bq/kgを超えている農用地では、表土削り取り、水による土壌攪拌・除去又は反転耕を実施することが適当です。
　このうち、反転耕は、放射性セシウムを下層に移動させることになりますので、地下水を通じて農用地外に放射性セシウムが移行する可能性もあるため、事前に地下水位を測定し、その深さに留意して反転耕を行うようにして下さい。

また、反転深度が深いほど、地表面の放射線量が低下しますが、耕盤を壊すおそれがありますので、特に水田においては、耕盤が壊れた場合は作り直す必要があります。
なお、現在、各種資材等を用いて土壌から放射性セシウムの移行を抑制する技術等の試験が進められており、その結果は順次公表されることとなっています。

■　他方、すでに耕起されているところでは、放射性セシウムは耕起によって作土層全体に攪拌されていると考えられますので、この場合は、反転耕又は深耕等を行います。
例えば、作土層が15㎝の農用地では、30㎝の深耕を行うことで表面から15㎝の範囲内に分布していた放射性物質が表面から30㎝の範囲内に希釈されるため、作土層の放射性セシウム濃度の低減及び放射線量の低減が期待できます。

■　果樹、茶園等永年性の農作物が栽培されているところでは、樹体を傷つけない範囲での表土の削り取りは有効と考えられますが、反転耕や深耕では根を損傷するおそれがあるほか、根圏が下層まで分布しているため、適切ではありません。
こうした農用地の除染にあたっては、果樹については粗皮削り（古くなった樹皮を削り取ること）や樹皮の洗浄、茶樹については剪枝（茶の摘採後に深刈り、中切り、台切り等を行い、古い葉や枝を除くこと）等を行い、生産物に含まれる放射性セシウム濃度をできるだけ低減するようにします。

■　さらに、農用地周辺の水路の汚泥等についても必要に応じて除去します。

飛散・流出防止	・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

Ⅳ　草木の除染等の措置

1　用具類

次の用具を使用します。

除染用具	・除染対象や作業環境に応じて、除染及び除去土壌等を回収するために必要な用具類を用意します。 【一般的な用具の例】 草刈り機、ハンドショベル、草とり鎌、ホウキ、熊手、ちりとり、トング、シャベル、スコップ、レーキ、表土削り取り用の小型重機、ゴミ袋（可燃物用の袋、土砂用の麻袋（土のう袋））、集めた除去土壌等を現場保管する場所に運ぶための車両（トラック、リアカー等) 【樹木を剪定する場合の用具の例】 ナタ、枝打ち機、チェーンソー、脚立、移動式リフト

２　除染方法

（１）芝地の除染（草刈り、表土の削り取り）

■　芝地では、放射性セシウムは芝の地上部や土壌表面近傍に沈着・浸透している可能性がありますので、放射性セシウムが沈着等する前からある芝生等を除去することにより、被ばく線量を低減することができます。
　家や建物に近い芝生は、流れ落ちた雨水が集積している可能性がありますので、線量を測定しながら除染します。

■　その際、芝生の再生が可能な方法の適用を検討することも重要です。
　具体的には、除去土壌等の発生量を抑えることができ、芝生の再生という観点からも、枯れた芝草や刈りかすの堆積層を除去する「深刈り」による除草方法が推奨されます。
　放射線量が高い場所で、深刈りによる除染の効果が得られない場合は、芝草を根こそぎ除去します。

■　各段階で、測定点①における放射線量を測定し、1mの高さの位置（小学校以下及び特別支援学校の生徒が主に使用する芝生などでは測定点から50cmの高さの位置）での放射線量が0.23μSv/時を下回っていればそれ以上の除染は行いません。

■　除草する際は粉じんが発生しますので、吸入を防止するための装備が必要です。

■　また、除染対象が広域にわたる場合は、除染作業後の再汚染などが起こらないように、連携をとり日程を合わせて一斉に行います。

■　芝刈りや表土等の除去後、測定点の放射線量を測定し、除染の効果を確認します。

■　そのほか、除去土壌等の発生量は膨大になることが想定され、土壌等の除染等の措置を実施する際、削り取る土壌の厚さを必要最小限にする等、できるだけ除去土壌等の発生量の抑制に配慮することが、除染等の措置等を迅速かつ効率的に進めるために必要です。

飛散・流出防止	・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・使用した用具はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

（２）街路樹など生活圏の樹木の除染（主に立木の枝打ち、下草等の除去）

■　公園や庭などの生活圏の樹木や街路樹については、周辺地表面の落葉等の堆積有機物の除去、樹木の洗浄、剪定、枝打ち（場合によって伐採）によって、付着した放射性セシウムを除去して、放射線量を低減することができます。

■　まず、樹木の近辺の地表面にある落葉の除去や除草を行います。

■　それでも除染効果が見られない場合は、手作業または小型の重機を使用して表層の土壌を5cm程度の深さで除去します。
　この際、根系を傷めないように注意します。
　また除去土壌等の発生量を過度に増やさないために、深く掘りすぎないよう注意します。

■　表層の土壌を除去した部分は、適宜、わら等の有機物の客土を施し、圧密等の措置を施します。

■　また、斜地においては土砂等の流出及び斜面の崩落の防止に留意します。

■　また、除染効果が見られない場合は、枝等の剪定を行う方法もあります。

■　伐採については、廃棄物の発生量が多くなりますので、樹木の役割や、多くの人が立ち入る場所か否か、他の方法で除染効果が期待できないかといったことを考慮したうえで実施を検討します。

■　各段階で、測定点①における放射線量を測定し、1mの高さの位置（小学校以下及び特別支援学校の生徒が使用する芝生などでは測定点から50cmの高さの位置）での放射線量が0.23μSv/時を下回っていればそれ以上の除染は行いません。

飛散・流出防止	・水を周囲に飛散させないよう、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・使用した用具はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

（３）森林の除染（主に落葉、枝葉等の除去、立木の枝打ち）

■　森林内の放射性物質の多くは、枝葉、落ち葉等堆積有機物に存在し、地表から3cm以上の深さになると汚染は大幅に減少します。
　ただし、森林の面積は大きく、腐葉土を剥ぐなどの除染方法を実施した場合には膨大な除去土壌等が発生することとなり、また、災害防止などの森林の多面的な機能が損なわれる可能性があります。
　したがって、まずは森林周辺の居住者の生活環境における放射線量を低減する観点から除染を行います。

■　原子力発電所事故に伴う放射性セシウムの放出が、震災発生時の３月に集中したこと等から、その時点で新葉が展開していなかった落葉広葉樹林については、放射性物質が林床へ降下し、落葉等の堆積有機物に付着している傾向にあります。
　したがってこのような場所については、落葉等を除去することによって高い除染効果が得られることが見込まれます。

■　落葉等の除去は、森林周辺の居住者の生活環境における放射線量を低減する観点から、林縁から20m 程度の範囲をめやすに行うことが効果的・効率的ですが、落葉等除去後の放射線量の低減状況を確認しつつ、その範囲を決定します。

■　スギやヒノキ等の常緑針葉樹林においては、落葉広葉樹林と比較して、放射性セシウムが枝葉に付着している割合が高い傾向にあります。
　今後、枝葉等に付着した放射性セシウムは降雨や落葉により、通常３～４年程度かけて落葉することから、落葉等の除去は一度のみでなく、この期間にわたって継続的に行うことを推奨します。

■　一方で、森林の保全や放射性セシウムの再拡散防止の観点から、降雨により、露出した表土を流亡させないことも重要です。
　落葉の分解に伴い放射性セシウムは土壌に移行しますが、セシウムは粘土に吸着されやすい特性を有しており、その多くは土壌の表層に留まっていると考えられますので、一度に広範囲で落葉等の除去を実施するのではなく、状況を観察しながら、徐々に面積を拡げていくことが適当です。
　急な斜面の森林で落葉等の堆積有機物の除去を行う場合や、実際に除去後に降雨で土壌の流亡がみられた場合には、林縁部に土嚢を並べるなどして、土壌の移動や流亡を防ぐ必要があります。

■　また、特にスギやヒノキ等の常緑針葉樹林については、枝葉に放射性セシウムが付着していると考えられますので、落葉等の除去を行っても十分な除染効果が得られない場合、すなわち森林周辺の居住者の生活環境における放射線量が下がらない場合には、林縁部周辺について立木の枝葉等の除去を行います。

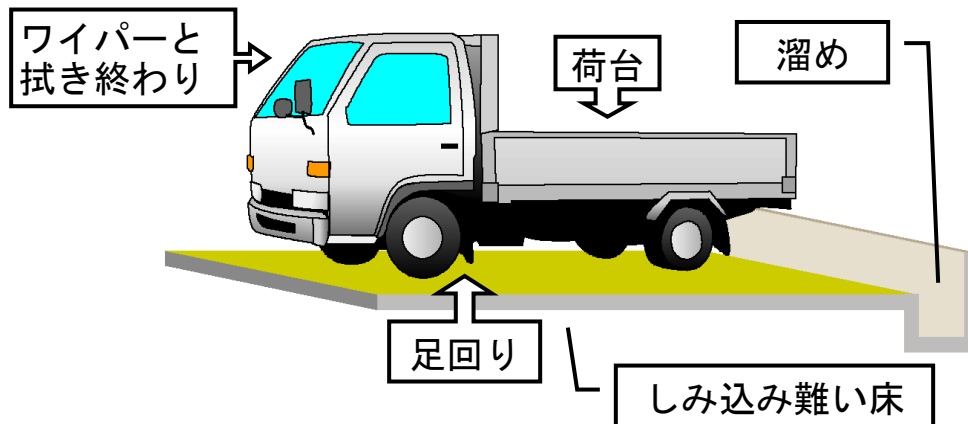
特に、もっとも縁の部分は、一般的に着葉量が多く、比較的多くの放射性セシウムが付着していると考えられますので、可能であれば、出来るだけ高い位置まで枝葉を除去することを推奨します。

その場合、立木の成長を著しく損なわない範囲で行うことが望ましく、樹冠の長さの半分程度までをめやすに、枝葉の除去を行います。

飛散・流出防止	・除去作業で発生する浮遊粒子を吸入しないようにマスクを着用する。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散しないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散しないようにします。
除去土壌等の発生量の抑制	・使用した用具はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
除去土壌等の取扱い	・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口を閉じておきます。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の放射線量を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については法令に従い適切に廃棄します。 ・除去土壌等は、除去土壌（不燃物）とそれ以外の可燃廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等はできるだけ速やかに現場保管又は仮置場へ運搬します。それまでの間は、ブルーシートで覆うなどして、収集した除去土壌等が飛散・流出しないようにします。

Ⅴ　機器や道具類の取扱い

■　除染作業に使用した機器や道具、衣類は、早い時期に洗浄・清掃しておいてください。
　※　泥は、乾燥すると落ちにくくなります。

■　泥・草などを洗い落とす区画を決めておくと、再汚染や汚染拡大の抑制に有効です。
　※　特に、大量の泥・土が付着する建設機械や車両の洗浄。

　※　油汚れがあると、そこに汚染が残りやすいので注意してください。
　※　効果的なのはスチーム洗浄ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。

■　衣類の洗濯は、普通の方法でかまいません。
　※　汚れがひどい場合には、別にして洗ってください。

■　十分にすすぎ、洗剤を良く落としてください。
　※　汚れを落とす洗剤が残っていると、汚れも残っている場合があります。

２　除去土壌の収集等の業務に係る作業に使用する機械等の構造及び取扱いの方法

本項目においては、具体的な作業ごとに、必要な工具や機械、それらを用いて行う具体的な作業について記載します。

総論については、第２章の３に記載しておりますので、そちらもご参照ください。また、本章の記載内容については、環境省作成の「除去土壌の収集・運搬に係るガイドライン」「除去土壌の保管に係るガイドライン」に準拠しているので、そちらもご参照ください。

以下、本項目では、次の作業について詳細を記載しています。

■　除去土壌の収集・運搬（→Ⅰ））

■　除去土壌の保管（→Ⅱ）

■　機器や道具類の取扱い（→Ⅲ）

Ⅰ　除染土壌の収集・運搬

1　飛散・流出防止

■　放射性物質の飛散については、除去土壌を土のう袋やフレキシブルコンテナ袋、ドラム缶などの蓋を閉じられる容器（以下「容器」と呼びます）に入れることにより防止することができます。
　水分を多く含んでいる除去土壌の場合は、流出を防止するために、水切りを行ってから運搬します。
　また、収集・運搬中に除去土壌に雨水が浸入することを防止するため、水を通さない容器を用いない場合は、遮水シートで覆う等必要な措置を講じることも必要です。

■　容器に入れた除去土壌を運搬車に積込む際や荷下ろしする際は、除去土壌が外部に飛散・流出しないようにします。
　また、車両火災に備えての消火器、積込みや荷下ろし、運搬中の転倒や転落による流出があった場合には、人が近づかないように縄張りするなどしてから、速やかに事業所等に連絡するとともに、流出した除去土壌を回収して除染を行う必要がありますので、そのための保護具や回収のための器具、装置等も携行します。

■　また、除去土壌を運搬車に積込む時にはできるだけ荷台やコンテナなどの表面に除去土壌が付着しないよう心がけます。除去土壌を現場保管している場所や仮置き場から運搬車が出発する際には、あらかじめ決めておいた洗車場所で、荷台やコンテナの表面やタイヤなどを洗浄します。

2　遮へい

■　放射線の強さは放射性物質の濃度や量によって変わります。
　すべての除去土壌の放射能濃度を測定することは現実的ではないため、ここでは、想定される上限濃度の除去土壌を安全に収集・運搬を行うために必要な遮へいを考えます。
　また、放射能濃度や量が同じであっても、放射性物質が収納されている容器の材質・形状が異なると放射線の強さが異なることにも留意が必要です。

■　運搬中に適切な遮へいが行われているかどうかの基準として、関連規則では、運搬車の表面から1m離れた位置での最大の線量率が100マイクロシーベルト毎時を超えないこととされています。
　この基準は、公衆の防護の観点においても妥当と考えられますので、除去土壌を運搬するにあたっては、除去土壌を積載した運搬車の荷台、コンテナなどの表面から1m離れた位置での最大の線量率が100マイクロシーベルト毎時を超えないことを確認します。
　これを超えている場合は、遮へい措置を行う、あるいは運搬する除去土壌の量を減らすなどの措置を行います。

■　ただし、仮に、放射性セシウムの濃度が高い（100万Bq/kg程度）除去土壌を比較的大きめの運搬車に積載した場合であっても、運搬車から1m離れた位置での最大の線量率は100マイクロシーベルト毎時を下回りますので、年間の線量が200ミリシーベルトを超えないような地域での除染に伴って発生した除去土壌を運搬するにあたっては、運搬車についての線量率を測定する必要はありません。

３　その他

■　除去土壌を収集し運搬車で運搬する際は制限速度や運搬車ごとに定められた積載基準などの道路交通法を守り、爆発性のものや引火性のものといった危険物を一緒に積載することはできません。
　危険物ではなくても、除去土壌以外の土壌などが混合されると、運搬先の保管施設で管理すべき除去土壌が不明確になってしまいますので、除去土壌以外のものを一緒に積載する場合は、容易に区別できるようにし、混合することのないようにします。
　また、除去土壌を確実に運搬先へ運ぶために、除去土壌の積み込みや荷下ろしは運搬者または運搬者が指示した作業者が行います。

■　除去土壌の運搬中には、人がむやみに近づき被ばくすることを防止するために、運搬車の車体の外側に、除去土壌の収集又は運搬の用に供する運搬車である旨、収集又は運搬を行う者の氏名又は名称を記した標識を、容易に剥がれない方法で見やすい箇所につけておくことが求められます。

■　また、運搬車に氏名又は名称及び住所並びに法人にあってはその代表者の氏名、運搬する除去土壌の量、運搬する除去土壌を積載した日並びに積載した事業場の名称、所在地及び連絡先、運搬先の事業場の名称、所在地及び連絡先、除去土壌を取り扱う際に注意すべき事項、事故が発生した場合の措置を記載した書面、委託契約書の写しを備え付けておく必要があります。
　また、必要な事項についての記録を作成し、保存することも必要です。

■　このほか、人の健康又は生活環境に係る被害が生じないように、運搬ルートの設定に当たっては、可能な限り住宅街、商店街、通学路、狭い道路を避ける等、地域住民に対する影響を低減するよう努めるほか、混雑した時間帯や通学通園時間を避けて収集・運搬を行うことが必要です。
　また、積み込みに当たっては、低騒音型の重機等を選択し、騒音を低減することも必要です。

4　具体的に行う内容

飛散・流出の防止	・収集・運搬する除去土壌は、土のう袋やフレキシブルコンテナなどの袋、または蓋つきのドラム缶などの容器に入れます。 ・大きめの石など尖ったものが含まれる場合は、袋を二重にするなど、容器が破れないようにします。 ・水分を多く含んでいる除去土壌は、水切りをして十分乾燥した後に運搬します。 ・収集・運搬中に除去土壌に雨水が浸入することを防止するため、水を通さない容器を用いない場合は、ビニールシートで覆う等必要な措置を講じることも必要ただし、蓋ができるコンテナなど、除去土壌へ雨水が浸入することを防止するため必要な措置が講じられている運搬車を用いる場合は、この限りではありません。 ・容器に裂け目、亀裂やひびが入っていないか目視で点検し、万一の転倒や転落、火災の際に容易に中身が飛び出さないように、土のう袋やフレキシブルコンテナなどはしっかり口を閉じます。ドラム缶などはロックできる構造のものを用います。 ・除去土壌を現場保管している場所や仮置き場から運搬車が出発する際、運搬車に土壌が付着している場合には、排水が周囲に流れ出ない洗車場所で、運搬車の表面やタイヤなどを洗浄します。

	・運搬車火災に備えての消火器、万一除去土壌がこぼれ出た場合に備えての掃除用具、回収用の袋、、輸送物の放射線レベルが高い場合には防護具（反面マスク等、タイベックスーツ、帽子、ゴム手袋、オーバーシューズ、ガムテープ）及び立ち入り禁止区域を設定するためのロープ、懐中電灯、連絡用の携帯電話等を携行します。（事業者においては、汚染検査のための検出器（校正されたガンマ線サーベイメータを携帯することが望ましい。）
遮へい	・校正されたガンマ線サーベイメータを用いて容器を積載した運搬車の荷台、コンテナの前後左右の中心部の表面の中心から1mの位置の空間線量率を測定して、100マイクロシーベルト毎時を超えないことを確認します。また、その結果を記録します。ただし年間の線量が200ミリシーベルトを超えるような除染対象地域から発生する除去土壌を運搬する場合でなければ、測定の必要はありません。 ・空間線量率の測定結果が基準値を超えた場合は、運搬する除去土壌の量を減らすか、あるいは除去土壌を入れた容器もしくはコンテナなどに遮へい材を施します。
積載制限	・除去土壌をその他のものと一緒に積載する場合には、区別して収集、運搬を行います。

Ⅱ　除染土壌の保管

１　保管に必要な安全対策

除去土壌を保管するときは、その放射能濃度、量、保管の方法に応じて適切な安全対策をとり、人の受ける線量を低減します。具体的には、除去土壌の搬入終了後に、施設の敷地境界の外での放射線量が周辺環境と概ね同程度となり、除去土壌の搬入中においても除去土壌からの放射線による公衆の追加線量が年間１ミリシーベルト未満となるように施設を設計・管理します。

２　保管・管理の具体例

次の場合の安全管理の具体例を示します。

① 現場の地上で、１μSv/h程度の地域で発生した20m×20m×1.5mの汚染土壌を保管する場合

② 現場の地下で、１μSv/h程度の地域で発生した20m×20m×１mの汚染土壌を保管する場合

③ 仮置場の地上で、３μSv/h程度の地域で発生した100m×100m×２mの汚染土壌を保管する場合

④ 仮置場の地下で、１μSv/h程度の地域で発生した50m×50m×２mの汚染土壌を保管する場合

（１）現場の地上で、１μSv/h程度の地域で発生した20m×20m×1.5mの汚染土壌を保管する場合

遮へいと隔離	・除去土壌は民家など人の住んでいる建物から2m以上離します。 ・除去土壌の側面と上面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆います。土嚢の厚さは30cm以上とします。
飛散防止	・除去土壌を運び込む際、放射性物質が飛散しないように、口の閉じられる土嚢袋に入れて口をしっかり閉じます。
流出防止	・除去土壌を置く場所には遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートを敷きます。 ・除去土壌を置く際には遮水シート等を傷つけないようにします。

（２）現場の地下で、１μSv/h程度の地域で発生した20m×20m×１mの汚染土壌を保管する場合

飛散防止	・除去土壌を運び込む際、放射性物質が飛散しないように、口の閉じられる土嚢袋に入れて口をしっかり閉じます。
流出防止	・除去土壌を置く場所には遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートを敷きます。 ・除去土壌を置く際には遮水シート等を傷つけないようにします。

（３）仮置場の地上で、３μSv/h程度の地域で発生した100m×100m×２mの汚染土壌を保管する場合

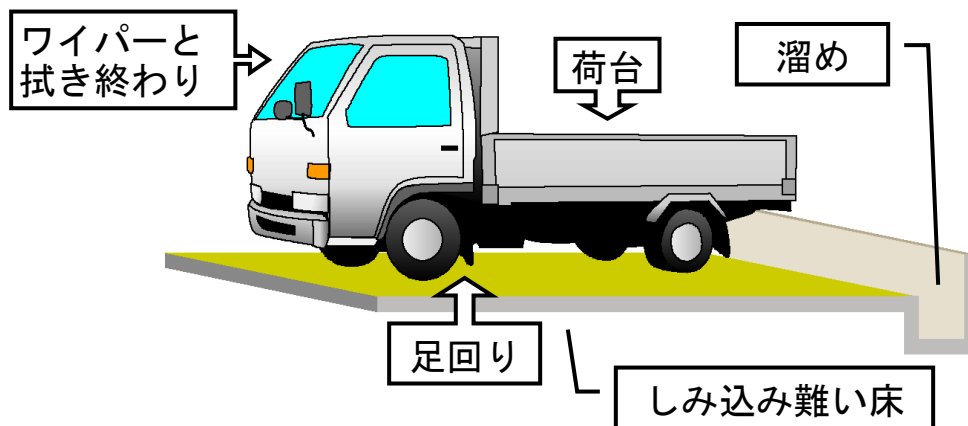
飛散防止	・除去土壌を運び込む際、放射性物質が飛散しないように、フレキシブルコンテナに入れて口をしっかり閉じます。
流出防止	・除去土壌を置く場所には遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートを敷きます。 ・遮水シート等の上には、土を盛って数十センチ程度の保護層を設置します。 ・重機が入る際には保護層の上に鉄板を置くなどし、除去土壌を置く際には保護層や遮水シート等をできるだけ傷つけないようにします。
接近防止	・仮置場から8mの距離の周辺に囲い（ロープで囲う、ネット柵あるいは鉄線柵など）を設置します。 ・柵等に、除去土壌が保管されていることと保管者の連絡先を表示します。

（４）仮置場の地下で、１μSv/h程度の地域で発生した50m×50m×２mの汚染土壌を保管する場合

飛散防止	・除去土壌を運び込む際、放射性物質が飛散しないように、フレキシブルコンテナに入れて口をしっかり閉じます。
流出防止	・除去土壌を置く場所には遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートを敷きます。 ・遮水シート等の上には、土を盛って数十センチ程度の保護層を設置します。 ・重機が入る際には保護層の上に鉄板を置くなどし、除去土壌を置く際には保護層や遮水シート等をできるだけ傷つけないようにします。
接近防止	・仮置場から6mの距離の周辺に囲い（ロープで囲う、ネット柵あるいは鉄線柵など）を設置します。 ・柵等に、除去土壌が保管されていることと保管者の連絡先を表示します。

Ⅲ　機器や道具類の取扱い

■　作業に使用した機器や道具、衣類は、早い時期に洗浄・清掃しておいてください。
　※　泥は、乾燥すると落ちにくくなります。

■　泥・草などを洗い落とす区画を決めておくと、再汚染や汚染拡大の抑制に有効です。
　※　特に、大量の泥・土が付着する建設機械や車両の洗浄。

　※　油汚れがあると、そこに汚染が残りやすいので注意してください。
　※　効果的なのはスチーム洗浄ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。

■　衣類の洗濯は、普通の方法でかまいません。
　※　汚れがひどい場合には、別にして洗ってください。

■　十分にすすぎ、洗剤を良く落としてください。
　※　汚れを落とす洗剤が残っていると、汚れも残っている場合があります。

３　汚染廃棄物の収集等の業務に係る作業に使用する機械等の構造及び取扱いの方法

本項目においては、具体的な作業ごとに、必要な工具や機械、それらを用いて行う具体的な作業について記載します。

総論については、第２章の２に記載しておりますので、そちらもご参照ください。また、本章の記載内容については、環境省作成の「放射性物質汚染対処特措法に基づく特定廃棄物の収集・運搬に関するガイドライン」「保管に関するガイドライン」に準拠しているので、そちらもご参照ください。

以下、本項目では、次の作業について詳細を記載しています。

■　汚染廃棄物の収集・運搬（→Ⅰ）
■　汚染廃棄物の保管（→Ⅱ）
■　機器や道具類の取扱い（→Ⅲ）

なお、8,000Bq/kgを超えるものを指定廃棄物と呼び、次の物が想定されます。

発生元等	想定される廃棄物
水道事業者、水道用水供給事業者	汚泥等の堆積物その他
下水道管理者	発生汚泥等
工業用水道事業者	汚泥等の堆積物その他
焼却施設設置者	ばいじん、焼却灰その他燃えがら
集落排水設置管理者	汚泥等の堆積物その他
廃棄物処理施設	処理に伴って発生する残渣その他
一般事業者、市民等（コミュニティーを含む）	稲わら・草木類、家畜排泄物、堆肥その他

また、対策地域内廃棄物として、次の物が想定されます。

汚染の状態	発生元等	想定される廃棄物
8,000Bq／kgを超えるもの	水道事業者など指定廃棄物と同様の施設	汚泥等の堆積物、発生汚泥、ばいじん、焼却灰そのた燃えがら、その他
	一般事業者、市民等（コミュニティーを含む）	稲わら・草木類、家畜排泄物、堆肥、その他
	廃棄物処理施設	処理に伴って発生する残渣その他
	災害廃棄物	津波及び地震に伴って発生するもの（がれき、木材その他）
	除染に伴い発生するもの	草木類、金属くず、プラスチックその他
	生活等に伴い発生するもの	一般ごみ、稲わら・草木類その他
8,000Bq／kg以下のもの	水道事業者など指定廃棄物と同様の施設	汚泥等の堆積物、発生汚泥、ばいじん、焼却灰そのた燃えがら、その他
	一般事業者、市民等（コミュニティーを含む）	稲わら・草木類、家畜排泄物、堆肥、その他
	廃棄物処理施設	処理に伴って発生する残渣その他
	災害廃棄物	津波及び地震に伴って発生するもの（がれき、木材その他）
	除染に伴い発生するもの	草木類、金属くず、プラスチックその他
	生活等に伴い発生するもの	一般ごみ、稲わら・草木類その他

Ⅰ　汚染廃棄物の収集・運搬

1　指定廃棄物の収集・運搬フロー

一般事業者・市民等　現場保管
・稲わら・草木類
・家畜排泄物
・堆肥
その他

委託業者が行う場合
市民などが行う場合
コミュニティー等　仮置場
仮置場
焼却可能なもの
焼却できないもの

水道事業者施設等　施設内保管
・汚泥
・堆積物
その他

焼却可能なもの
焼却できないもの

焼却施設・廃棄物処理施設　施設内保管
・焼却灰
・ばいじん
・処理に伴って発生する残渣

8,000Bq／kg超100,000Bq／kg未満
100,000Bq／kg超

管理型処分場
遮断型処分場

収集・運搬基準適用【5. (1)】

2　対策地域内廃棄物の収集・運搬フロー

一般事業者・市民等　現場保管
・稲わら・草木類
・家畜排泄物
・堆肥
・除染に伴い発生する廃棄物
その他

委託業者が行う場合
市民などが行う場合
コミュニティー等　仮置場
仮置場

対策地域外の廃棄物と同等の処理【P】

水道事業者施設等　施設内保管
・汚泥
・堆積物
その他

8,000Bq／kg以下のもの
8,000Bq／kg超で焼却可能なもの
8,000Bq／kg超で焼却できないもの

8,000Bq／kg超で焼却可能なもの

焼却施設・廃棄物処理施設　施設内保管
・焼却灰
・ばいじん
・処理に伴って発生する残渣

8,000Bq／kg超で焼却できないもの

8,000Bq／kg超100,000Bq／kg以下
100,000Bq／kg超

管理型処分場
遮断型処分場

収集・運搬基準適用【5. (1)】
収集・運搬基準適用【5. (2)】

３　運搬車及び運搬容器からの飛散・流出・漏れ出しの防止

■　特定廃棄物からの飛散の防止

収集・運搬時には、特定廃棄物が飛散しないような構造の運搬車及び運搬容器を用いる必要があります。

具体的には、焼却灰やばいじんなどの細粒分の多い特定廃棄物をフレキシブルコンテナ（内袋の無いもの）に入れて運搬する場合には、シート掛けを行うことや、コンテナなどフレキシブルコンテナが外気と直接接しないような対応をすることが望ましいものです。

なお、焼却灰やばいじんなどを運搬車及び運搬容器へ積み卸しを行う際には、建屋内での作業や適度な散水により飛散を防止することが望ましいものです。また、運搬容器の破損や飛散を防止するため、積み卸しを行う際には、慎重に扱うことが望ましいものです。

■　特定廃棄物及び特定廃棄物からの流出及び漏れ出しの防止

収集・運搬時には、特定廃棄物等が流出及び漏れ出さないような構造の運搬車及び運搬容器を用いる必要があります。

具体的には、液体の特定廃棄物の場合には、運搬車の荷台等から特定廃棄物から生ずる汚水が流出しない構造であるもので対応するか、密閉性のある容器またはタンクローリ等の車両を用いることが望ましいものです。

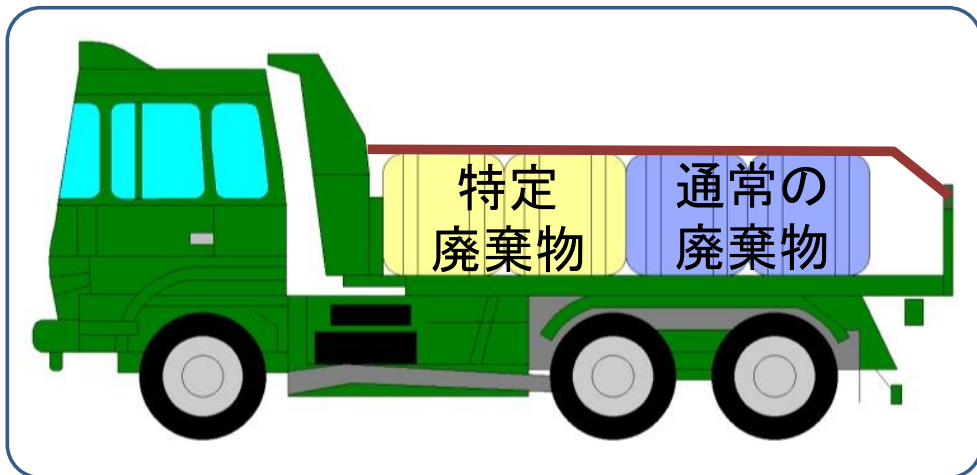
また、固体の廃棄物であっても運搬中の振動に伴い、特定廃棄物が保有する水分が漏れ出るおそれもあることから、含水率の高い特定廃棄物の場合には、密閉性のある運搬車や運搬容器を用いることが望ましいものです。

さらに、特定廃棄物によっては、耐腐食性、耐水性、耐火性、耐熱性、耐貫通性等の機能を有する運搬車や運搬容器にすることも必要です。

また、液体の特定廃棄物を運搬車及び運搬容器へ積み卸しを行う際には、その床面が浸透しにくい構造であることや、排水管理が可能な場所で行うことが望ましいものです。

４　他のものとの区分

■　環境省令では、特定廃棄物がその他の物と混合するおそれのないように、他の物と区分しなければならないとされています。

　これは、他のものと混合されることにより、特定廃棄物の量を増加させることを防止するための措置です。ここで特定廃棄物を運搬する場合、当該特定廃棄物と通常の廃棄物を混載することにより、二次汚染を引き起こすおそれがあることから専用積載が望ましいものです。
　一般的には、専用積載すると考えられますが、船舶による運搬や、貨車による運搬の場合には、一度に大量の特定廃棄物を運搬することも考えられます。このような場合には、特定廃棄物の種類ごとに運搬容器に入れて区分し、運搬します。
　運搬容器に入れて区分する例を次図に示します。

容器により区分して運搬する例（フレキシブルコンテナ）

5　容器等に収納した運搬の必要な措置

■　環境省令では、特定廃棄物及び特定廃棄物から生ずる汚水が運搬車から飛散し、流出し、及び漏れ出さないように、特定廃棄物を容器に収納して運搬する等の必要な措置を講じなければならないとされています。

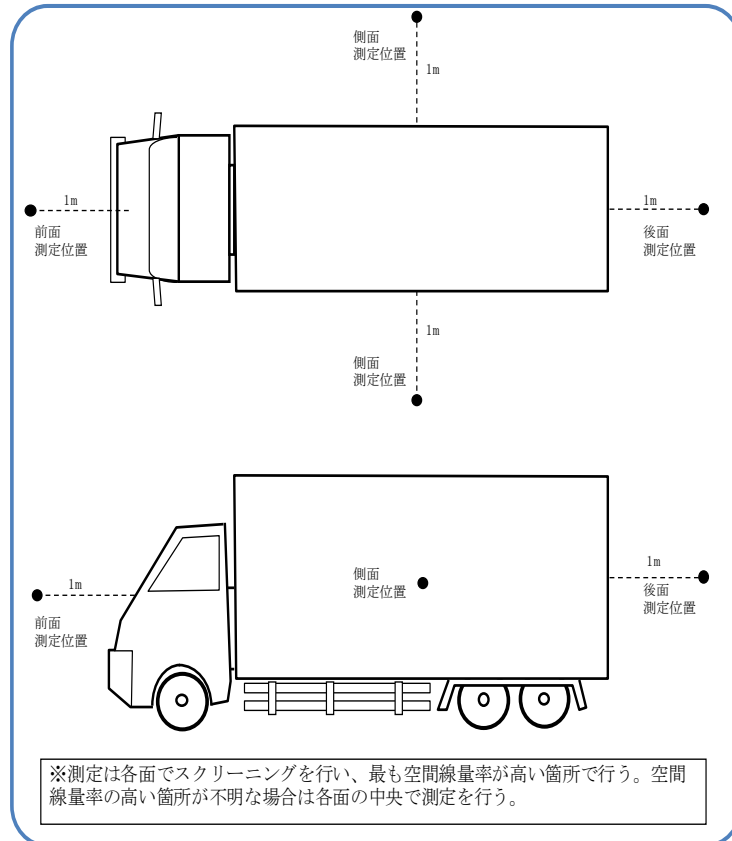
　これは、指定基準（8,000Bq／kg）以下の特定廃棄物に比べ放射能濃度が高いことから、飛散、流出、漏れ出しに対応するための措置です。
　具体的には、特定廃棄物の種類を考慮し下表に示す措置が考えられます。

対応方法	措置の例
運搬車のみでの対応	有蓋車　汚泥吸排車　バン型車　ウィング車　など
運搬容器のみでの対応	ドラム缶　フレキシブルコンテナ（内袋があるもの）　オーバーパック　など
運搬容器と遮水シートの組み合わせでの対応	容器の要件：フレキシブルコンテナ（内袋がないもの）・梱包 遮水シートの要件：雨水の侵入を防止できる素材のもの

6　放射線遮へい

■　環境省令では、運搬車の表面から1 m離れた位置における線量当量率の最大値が100μSv/hを超えないよう、放射線の遮へいその他必要な措置を講じなければならないとされています。

（１）線量当量率の測定：測定概要を下表に、測定点の例を下図に示します。

測定機器	1年以内に校正された、下記に示す機器のいずれかで測定する。 ①　電離箱式サーベイメータ ②　GM計数管式サーベイメータ ③　NaI(TI)シンチレーション式サーベイメータ
測定方法	特定廃棄物を積載した車両等の測定は以下の手順に従い、車両等から1mでの空間線量率を測定する。 ①　測定箇所は車両の全面、後面及び両側面（車両が開放型の者である場合は、その外輪郭に接する垂直面）とする。 ②　検出器は車両表面から1m離れた位置で行う。 ③　測定は各面でスクリーニングを行い、最も空間線量率が高い箇所で行う。空間線量率の高い箇所が不明な場合は各面の中央で測定を行う。 ④　検出器は汚染防止のため、ビニール袋等で覆う。 ⑤　装置の電源を入れ、装置が安定するまで待つ。安定後、一定時間（30秒程度）ごとに5回測定値を読み取り、5回の平均値を測定結果とする。
測定頻度	廃棄物を積込みした時に行う。
測定結果の管理	場所ごとに「車両から1mの空間線量率が100μSv／hを超えてはならない。超えた場合は廃棄物の種類や積載量を調整する。

（２）遮へい：測定の結果、1m離れた位置における線量当量率の最大値が100μSv／hを超えないように、遮蔽体の設置、積載位置の変更、オーバーパック等により遮蔽をする必要があります。

（具体的には）
- 積み込みに際して、放射能濃度の高い特定廃棄物を荷台の中心付近に、外周に放射能濃度の低い特定廃棄物を配置する
- 土のう、鉛、鉄、コンクリート等により周囲を遮蔽する
- 荷台の中心のみに特定廃棄物を配置し、車体表面からの距離を確保する
- オーバーパックにより遮蔽をする

7　8,000Bq/kg以下の対策地域内廃棄物の収集・運搬

■　8,000Bq／kg以下の対策地域内廃棄物の場合、特定廃棄物を容器に収納して運搬する等の必要な措置が必要ないことから、例えばダンプトラックに直接特定廃棄物を積載することが可能です。

■　しかしながら、その場合にあっても、特定廃棄物及び特定廃棄物から生ずる汚水が飛散・流出・漏れ出さないような措置を講ずる必要があります。

■　運搬車や運搬容器により飛散・流出・漏れ出しに対して対応できる場合には問題はありませんが、特定廃棄物をバラ積みする場合には、遮水シートで特定廃棄物を包み込むように覆うなどの措置を取ることが望ましいものです。

　また、運搬車両の荷台等については、特定廃棄物及び特定廃棄物から生ずる汚水が流出、漏れ出すことがないような構造のものでなければなりません。

　運搬車両の構造の例を次に示します。

土砂ダンプ

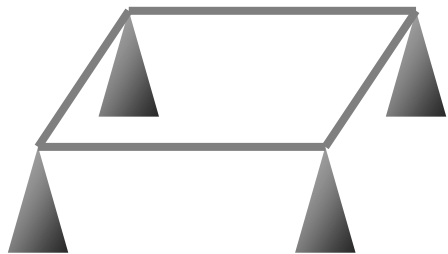
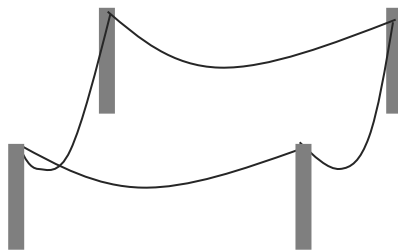
脱着装置付き
コンテナ専用車

Ⅱ　汚染廃棄物の保管

１　保管は、次のようにして実施します。

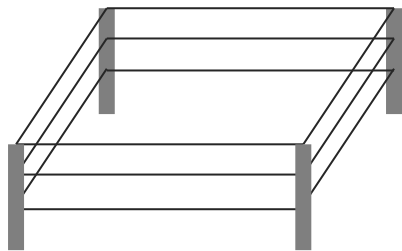
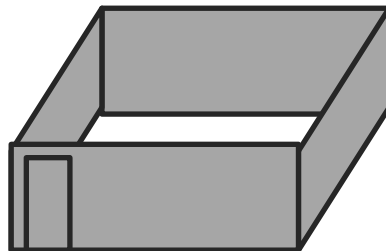
■　囲いの実施

【施設等の敷地内など、関係者以外の出入りがない場所での保管の場合】

保管場所の範囲を明確に示すため、カラーコーンを配置する、ロープを張る等の措置を取ります。

カラーコーン（例）

ロープ（例）

※　風雨等の影響を受ける場所の場合は、囲いが飛ばされたりすることのないように固定する等の措置をとる必要があります。

【施設等の敷地外など、関係者以外の出入りがある場所での保管の場合】

保管場所に人がみだりに立ち入ることを防ぐために、鉄線柵、ネット柵、金属製フェンス等による囲いを設けます。

鉄線柵（例）

フェンス（例）

※　フェンス等を設置した場合は、保管の場所の周辺に人がみだりに立ち入ることを防ぐため、施錠管理を行うことが望ましいものです。

※　保管する指定廃棄物の荷重が直接フェンス等にかかる場合は、当該荷重に耐えうるだけの構造耐力を有するフェンス等を選択する必要があります。

※　風雨等の影響により、フェンス等が倒れたりすることのないように施工する必要があります。

■　掲示板の掲示（例）

廃棄物の種類（例）
汚泥、草木類、その他廃棄物の特性を認識できる名称を記載する。
※上記に加え、以下の場合は、各々その旨を付記する。
・腐敗性指定廃棄物
・石綿含有指定廃棄物　等

指定廃棄物保管場所

廃棄物の種類　●●●●
緊急時の連絡先　●●●●
最大積上げ高さ　●●

最大積上げ高さの記載
屋外において容器を用いずに保管する場合に記載する。

２　保管場所から指定廃棄物が飛散・流出等しないよう、次の措置を取らなければなりません。

イ　容器に収納し、又は梱包する等の措置

ロ　屋外で容器を用いずに保管する場合にあっては、積み上げられた指定廃棄物の高さが、一定の高さを超えないようにすること。

（対策例）

・　指定廃棄物の種類によって、適切な容器への収納又は梱包等の措置を選択するとともに、崩落防止、火災防止等の観点から、適切な積上げ高さで保管を行ってください。

・　容器への収納後に中身が視認できない容器については、収納した廃棄物の種類を表示する（例えば、容器に荷札を付ける、容器の側に立札を立てる等を行う）必要があります。

■　フレキシブルコンテナへの収納について

・　焼却灰、ばいじんなどの粉状の廃棄物を収納するのに適しています。

・　汚泥等の水分を多く含む指定廃棄物を収納する場合は、積上げによる圧迫によって汚水が浸み出すことのないように、積上げ保管はできるだけ避ける必要があります。

・　フレキシブルコンテナの種類は、収納する廃棄物の特性や、想定される保管期間等を考慮して、選択する必要があります。

　焼却灰やばいじんなどの水分の少ない廃棄物や、比較的軽量な廃棄物の保管などの場合は、基本的に一般的なクロス形で対応可能と考えられますが、保管が一定の期間（複数年）に亘る場合や、水分を多く含む廃棄物や比較的重量のある廃棄物を収納する場合については、ランニング形等の耐久性の高いものを用いることが望ましいものです。

　また、風雨や紫外線にさらされる屋外等で保管する場合には、UV加工のクロス形やランニング形など、対候性に優れたものを選択することが望ましいものです。

・　フレキシブルコンテナを積み上げ保管する場合は、崩落防止や、破損防止の観点から、原則として、積み上げ高さ2～3メートル（2～3段積み）までとすることが望ましいものです。ただし、腐敗のおそれのある廃棄物の場合は、2メートル程度（フレキシブルコンテナ2段積み程度）までとするなど留意が必要です。

左：ランニング形（例）
右：クロス形（例）

■　ドラム缶への収納

- 汚泥等の水分の多い指定廃棄物を収納する場合は、耐熱性や周辺への汚水の流出防止の観点からドラム缶を選択することが望ましいものです。
- 有機性汚泥、家畜排せつ物、堆肥、草木類、落葉落枝等の腐敗性指定廃棄物について、特に腐敗のおそれが高い場合は、発酵に伴う蓄熱のおそれがあることから、フレキシブルコンテナによる収納を避けドラム缶（蓋付き）等の耐熱性の優れた容器に収納することが望ましいものです。
- ドラム缶は主として金属材料で作られているため、保管が一定の期間に亘る場合には腐食への配慮（ケミカルドラム缶の採用等）が必要です。

■　プラスチック袋への収納

- 草木類や落葉落枝等の収納にあたっては、一定の強度を有するプラスチック袋（耐久性に配慮し家庭用ごみ袋等は避けること。）の使用も考えられます。
- 収納にあたっては、二重に梱包するなどプラスチック袋が破れないように注意を払うとともに、保管が一定の期間に亘る場合には、より耐久性の高い容器に収納する必要があります。

■　梱包用ネット等による梱包

- 稲わらなどの農地における廃棄物については、梱包用ネット等により梱包することで、廃棄物の飛散等の防止を図るとともに、倉庫やビニルハウス等の屋内に保管することが望ましいものです。
- 梱包にあたっては、梱包材の隙間から廃棄物が飛散等することがないよう、廃棄物の全面を覆うように梱包することが必要です。

■　着脱式コンテナへの収納

- 後の可搬性を考慮し、フックロール車等への着脱が可能なコンテナへの収納も想定されます。
- このコンテナの場合、天井部分の覆いがないため、飛散流出防止のためのシート覆い等が必要です。

■　屋外で容器を用いずに保管する場合
- 　廃棄物を屋外で容器を用いずに保管する場合は、シート（後述の遮水シートで併用も可能）で覆うことにより飛散防止等を図るとともに、省令で定める高さを超えて、積上げを行わないこと。
- 　シートで覆うにあたっては、風雨等による捲れやズレ等を防ぐため、地面又は廃棄物にしっかりと固定して覆うこと。

■　建屋内で容器を用いずに保管する場合
- 　廃棄物を建屋内で容器を用いずに保管する場合は、指定廃棄物以外の廃棄物と混ざったり、建屋内に廃棄物が散在したりすることのないよう留意する必要があります。

３　指定廃棄物又は指定廃棄物の保管に伴い生ずる汚水による公共の水域及び地下水の汚染を防止するため、遮水の効力、強度及び耐久力を有する遮水シートの設置等必要な措置を講ずることが必要です。

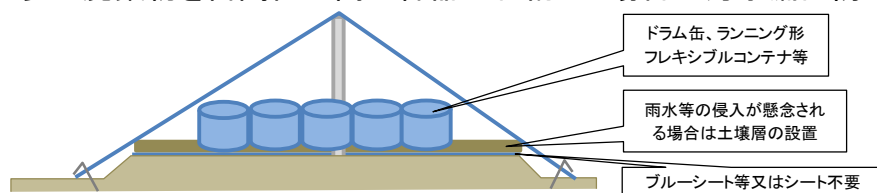
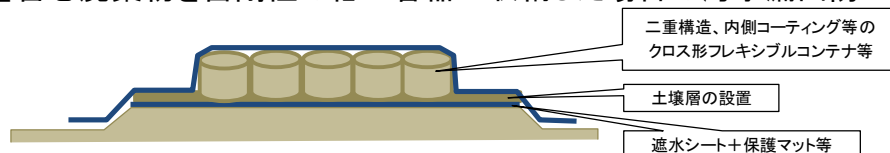
（対策例）
- 　汚泥等の水分を多く含む廃棄物については、ドラム缶等の密閉性の高い容器に収納することによって汚水の流出を防止します。
- 　汚泥等の水分を多く含む廃棄物を密閉性の高い容器に収納することができないなど、汚水漏出のおそれがある場合は、遮水の効力、強度及び耐久力を有する遮水シートの設置等の措置を行います。この場合、汚水の受け皿（適切な排水先、吸着材）が確保されていることを確認します。

■　密閉性の高い容器への収納
- 　保管によって汚水の流出が懸念される汚泥等の水分を多く含む廃棄物については、ドラム缶へ収納することにより、汚水の流出を防止します。ただし、保管期間中のドラム缶の腐食が懸念される場合は、遮水シート等との併用が望ましいものです。
- 　水分を含む廃棄物をフレキシブルコンテナに収納する場合は、想定される保管期間の長さに応じて二重構造や内側コーティング仕様のクロス形フレキシブルコンテナや、ランニング形のフレキシブルコンテナを選択することにより、汚水の流出防止を図ってください。

■　密閉性の高い容器へ収納できない場合など：遮水シートの設置
- 　汚泥等の水分を多く含む廃棄物を密閉性の高い容器に収納することができないなど、汚水漏出のおそれがある場合は、保管場所の底面に遮水シートを設置することにより、廃棄物又は廃棄物の保管に伴い生ずる汚水の流出を防止します。
- 　遮水シートの構造、材質は、最終処分場における遮水工用のシートとして求められる基準を満たすシートを参考に、保管の条件に適したものを選択します。

※　遮水シート設置にあたっての留意点

- 　保管する指定廃棄物がシートの外に出ることのないよう、十分な広さに設置します。
- 　地面の凹凸がある場合は予め整地した上で設置することによるシートの破損を防ぎます。
- 　遮水シートは一重を基本とするが、保管が一定の期間に亘る場合は、二重敷設も検討します。
- 　遮水シートの厚さは、保管場所の条件や想定される保管期間等を考慮し、適切なものを選択します。
- 　廃棄物から漏出した汚水が遮水シート上に溜まることを防ぐため、次のような措置を取ります。
  - ◆　土壌（一定の粘土分を含むもの。30cm厚以上）を遮水シートの上に敷き、その上に容器を設置します。なお、ベントナイトやゼオライトなどの物質の混合土を用いることも有効です。
  - ◆　汚水の受け皿（汚水受け、排水管等）を確保した上で、保管場所に傾斜をつけ、汚水が当該受け皿へ流入するようにします。

水分の多い廃棄物を密閉性の高い容器に収納した場合の汚水漏出防止（例）

水分を含む廃棄物を密閉性の低い容器に収納した場合の汚水漏出防止（例）

■　ベントナイト層の設置

- 　遮水シートに替えて、ベントナイト層を設置する方法もあります。特に水分を多く含む廃棄物の保管期間が一定の期間に亘る場合は、ベントナイト層（最終処分場の遮水層で求められる効力に準ずる程度のもの）の設置を検討することが望ましいものです。

■　その他の措置

- 　水分の少ない指定廃棄物を屋内（コンクリート床構造）に保管する場合など、指定廃棄物の性状や現場の状況から、遮水シートやベントナイトの設置と同等の汚水流出防止を確保できる場合には、遮水シート等の設置をしないで保管することが可能と考えられます。

Ⅲ　機器や道具類の取扱い

■　作業に使用した機器や道具、衣類は、早い時期に洗浄・清掃しておいてください。
　※　泥は、乾燥すると落ちにくくなります。

■　泥・草などを洗い落とす区画を決めておくと、再汚染や汚染拡大の抑制に有効です。
　※　特に、大量の泥・土が付着する建設機械や車両の洗浄。

　※　油汚れがあると、そこに汚染が残りやすいので注意してください。
　※　効果的なのはスチーム洗浄ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。

■　衣類の洗濯は、普通の方法でかまいません。
　※　汚れがひどい場合には、別にして洗ってください。

■　十分にすすぎ、洗剤を良く落としてください。
　※　汚れを落とす洗剤が残っていると、汚れも残っている場合があります。